経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

組込みシステム産業の課題と政策展開

平成２３年１１月１６日
経　済　産　業　省
商　務　情　報　政　策　局
情　報　処　理　振　興　課

１．直近の景気動向

２．組込みソフトウェア産業の現状と課題

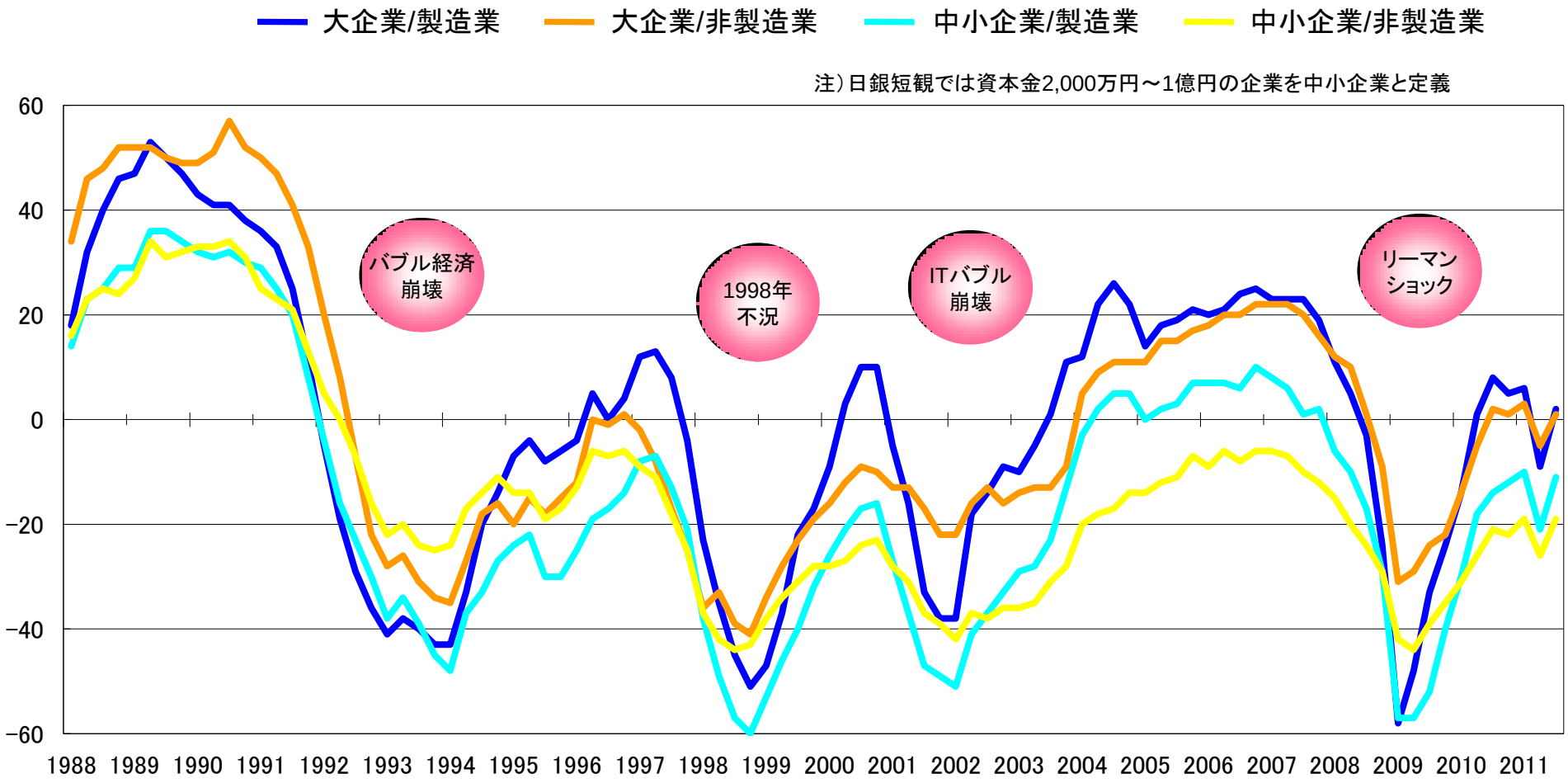
３．組込みシステム産業振興に係る取組

４．今後の情報政策の方向性
　　ＩＴ融合による新たな産業の創出に向けた取組

日銀短観の推移

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○リーマンショック以降、大企業、中小企業ともに業況判断DIは回復傾向にあるものの、今年３月に発生した東日本大震災や急激な円高の進展、欧州の債務危機による影響等を踏まえると、我が国の経済情勢は依然として厳しい状況にある。



我が国情報サービス・ソフトウェア産業の動向（1）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○情報サービス・ソフトウェア産業は売上高約20.2兆円、従業員数約91.7万人。
○情報サービス・ソフトウェア産業の売上高伸び率（前年同月比）は、平成21年6月から平成23年5月まで連続で減少。

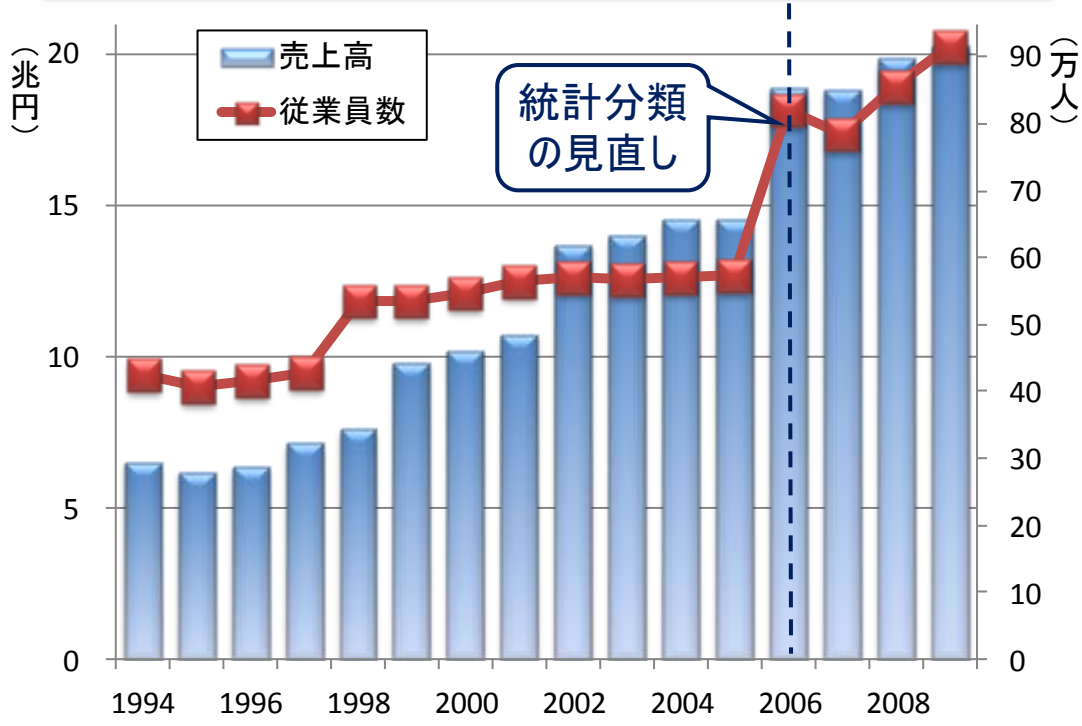
平成21年度の状況

売上高：約20.2兆円

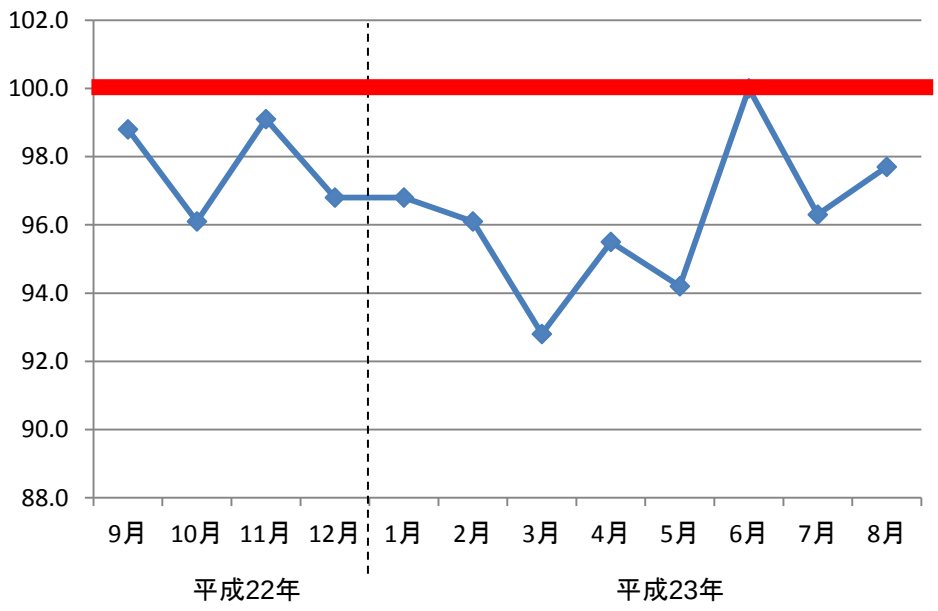
従業員数：約91.7万人

事業所数：約22,100事業所

情報サービス・ソフトウェア産業の売上高及び従業者数の推移



売上高伸び率（前年同月比）



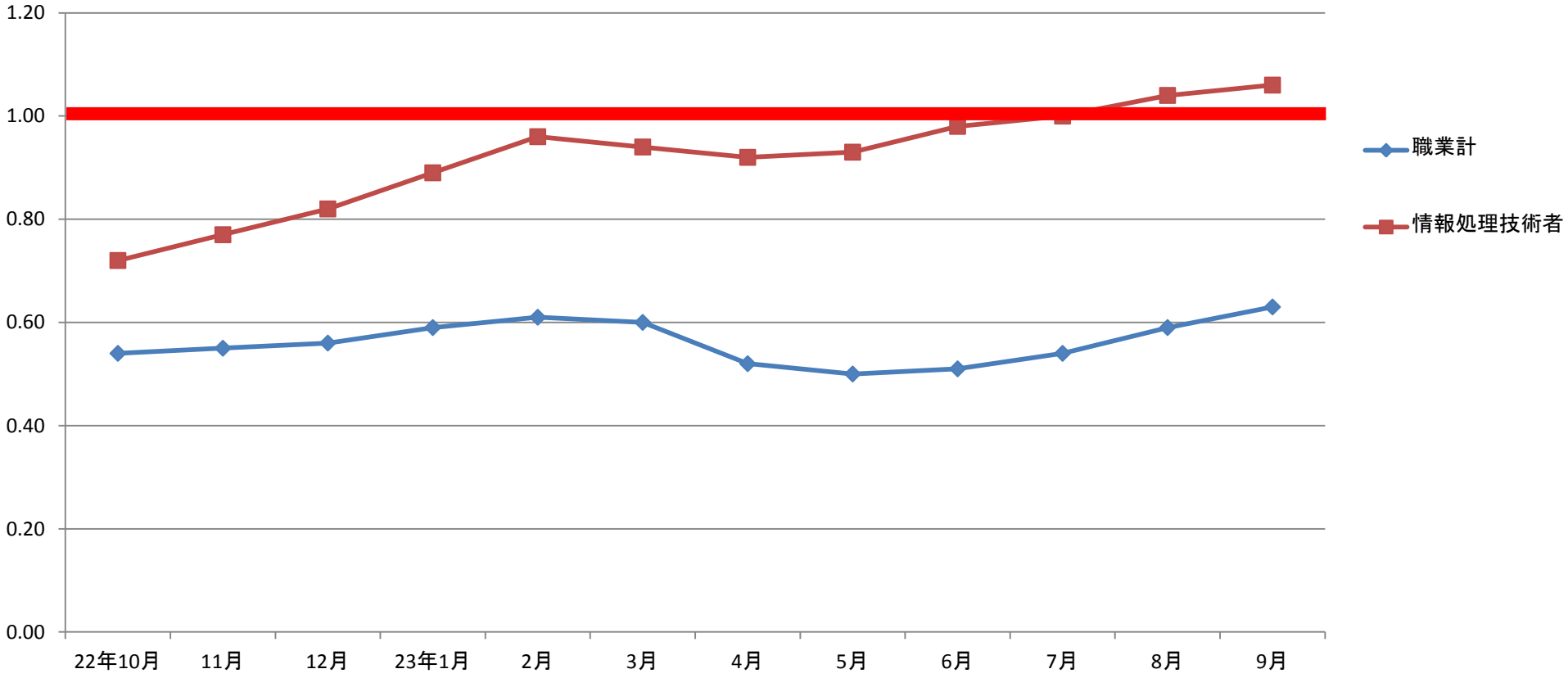
（出典）：経済産業省「特定サービス産業動態統計調査」、「特定サービス産業実態調査」

我が国情報サービス・ソフトウェア産業の動向（2）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○有効求人倍率は緩やかに回復。特に、情報処理技術者に係る有効求人倍率は1倍超までに回復。

有効求人倍率（パートタイムを含む常用）



（出典）：厚生労働省「一般職業紹介状況」（平成23年9月分）

1．直近の景気動向

2．組込みソフトウェア産業の現状と課題

3．組込みシステム産業振興に係る取組

4．今後の情報政策の方向性
　ＩＴ融合による新たな産業の創出に向けた取組

組込みソフトウェア産業の現状（1）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○組込みソフトウェア業は日本標準産業分類3912として規定（平成19年11月第12回改定：平成20年4月施行）
○組込みソフトウェアは経済活動、国民生活の基盤を支えているソフトウェア
- ➢組込みソフトウェア関連産業（輸送用機器・電気機器・一般機械等）はGDPの10.5%を占める
- ➢組込みソフトウェアの開発規模は約2.7兆円（年平均成長率CAGRで2002年度から約4.1%の成長）
- ➢他の産業も組込み関連機器なくしては事業が成立しない（卸売・小売業のPOS端末、金融・保険業のATM端末、運輸・通信業の自動車・通信機器、建設業の建設機器等）

日本標準産業分類　（抜粋）

大分類　A－農業、林業

⋮

大分類　G－情報通信業

⋮

39　情報サービス業

391　ソフトウェア業

3911　受託開発ソフトウェア業

3912　組込みソフトウェア業

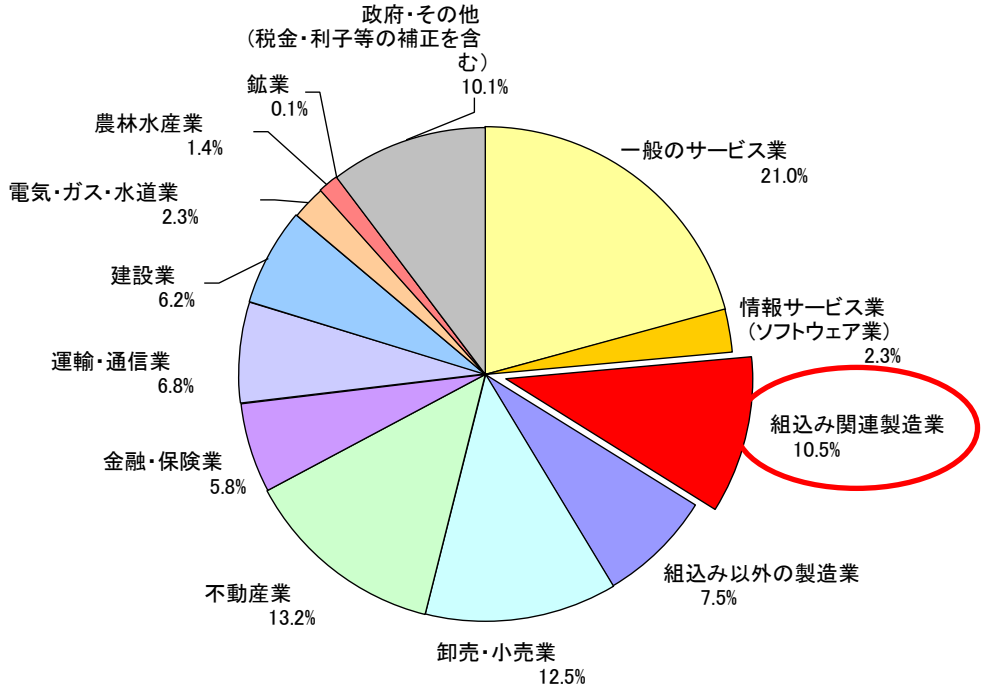
3913　パッケージソフトウェア業

3914　ゲームソフトウェア業

392　情報処理・提供サービス業

⋮

平成21年の国内総生産（名目）に占めるソフトウェア関連産業



内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部企画調査課「国民経済計算年報」、特定サービス産業実態調査（平成21年）

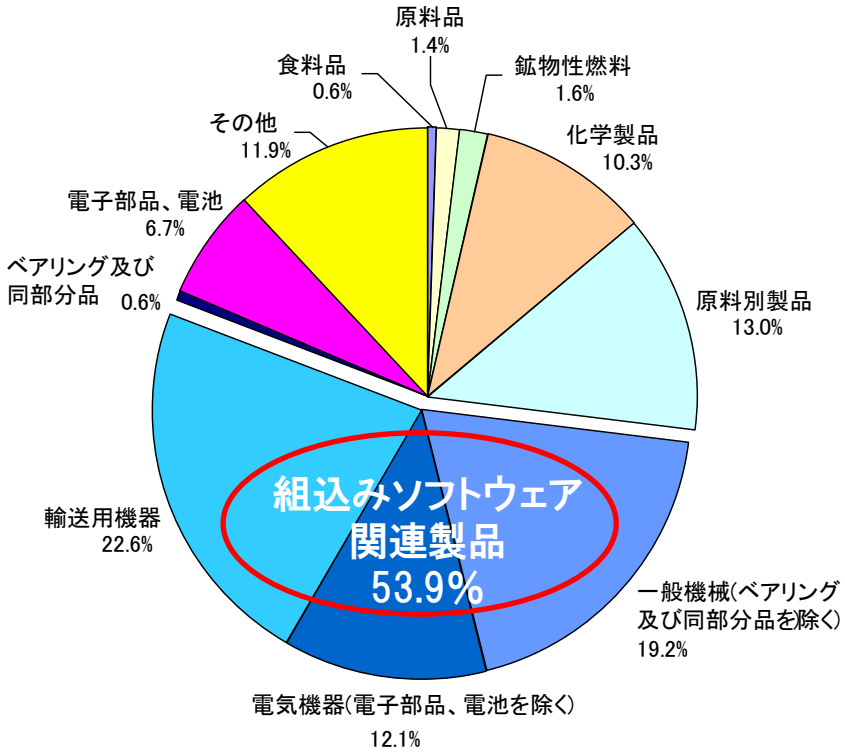
組込みソフトウェア産業の現状（2）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○組込みソフトウェアは我が国基幹輸出製品の価値の源泉
- ➢組込みソフトウェア関連製品の輸出総額は36.3兆円（輸出構成比率53.9%）
  - ■ 輸送機器（自動車、同部品など）：15.2兆円（輸出構成比率22.6%）
  - ■ 一般機械（産業用機械、建設用機械など）：12.9兆円（輸出構成比率19.2%）
  - ■ 電気機器（音響・映像機器、計測機器など）：8.2円（輸出構成比率12.1%）

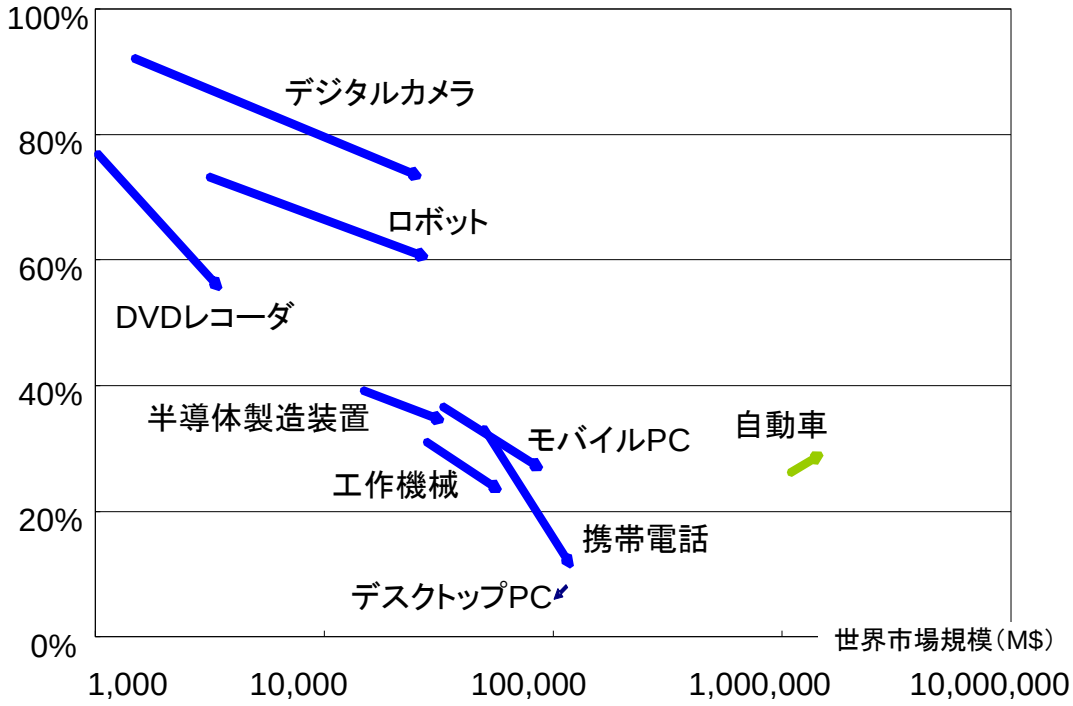
○世界市場が拡大する中で日本企業のシェアは減少傾向
- ➢主要製品の平均シェア：98年43%→06年32%

2010年輸出製品比率（輸出総額：67.4兆円）



出所：財務省貿易統計：世界年別(輸出)2010年確定値

世界市場に占める日本企業のシェア（1998年→2006年）



出所：経済産業省「07年度産業構造調査」プロジェクト

組込みソフトウェア産業の課題

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

課題①　不具合発生の低減（品質向上）

課題②　開発コストの低減

課題③　外部委託に伴うトラブル

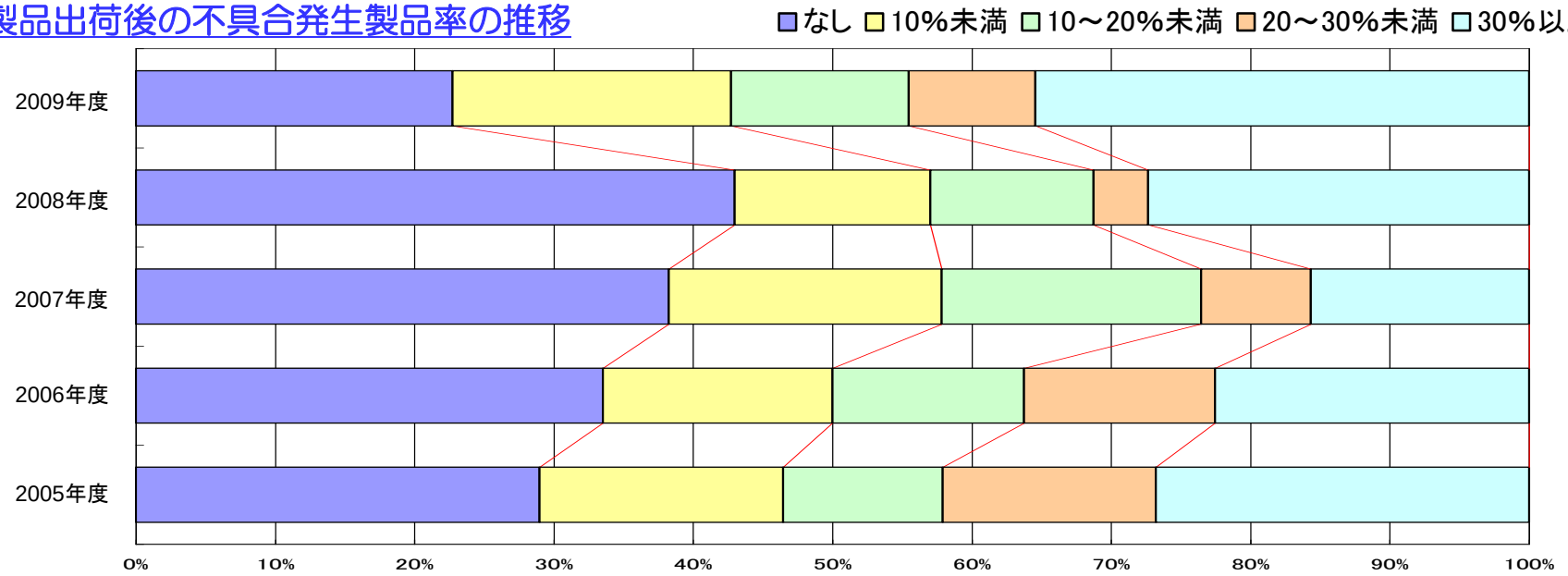
課題④　中小企業の技術開発の推進

課題⑤　人材の育成

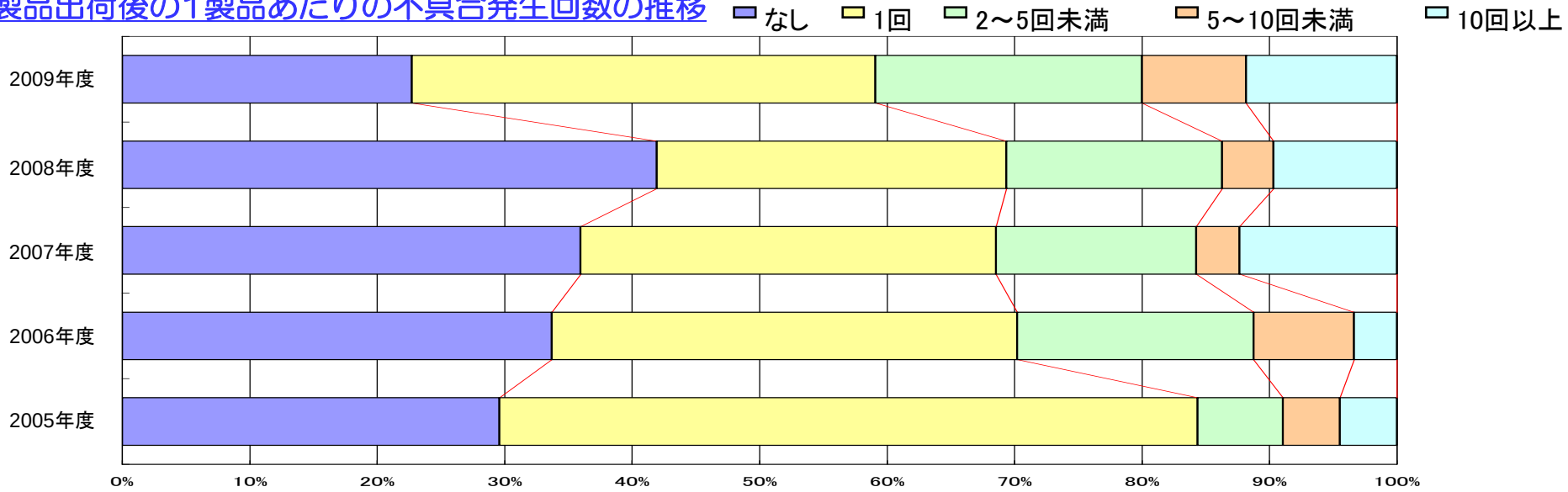
課題①：不具合発生の低減（品質向上）（1）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○ 製品出荷後の不具合発生製品率の推移



○ 製品出荷後の1製品あたりの不具合発生回数の推移



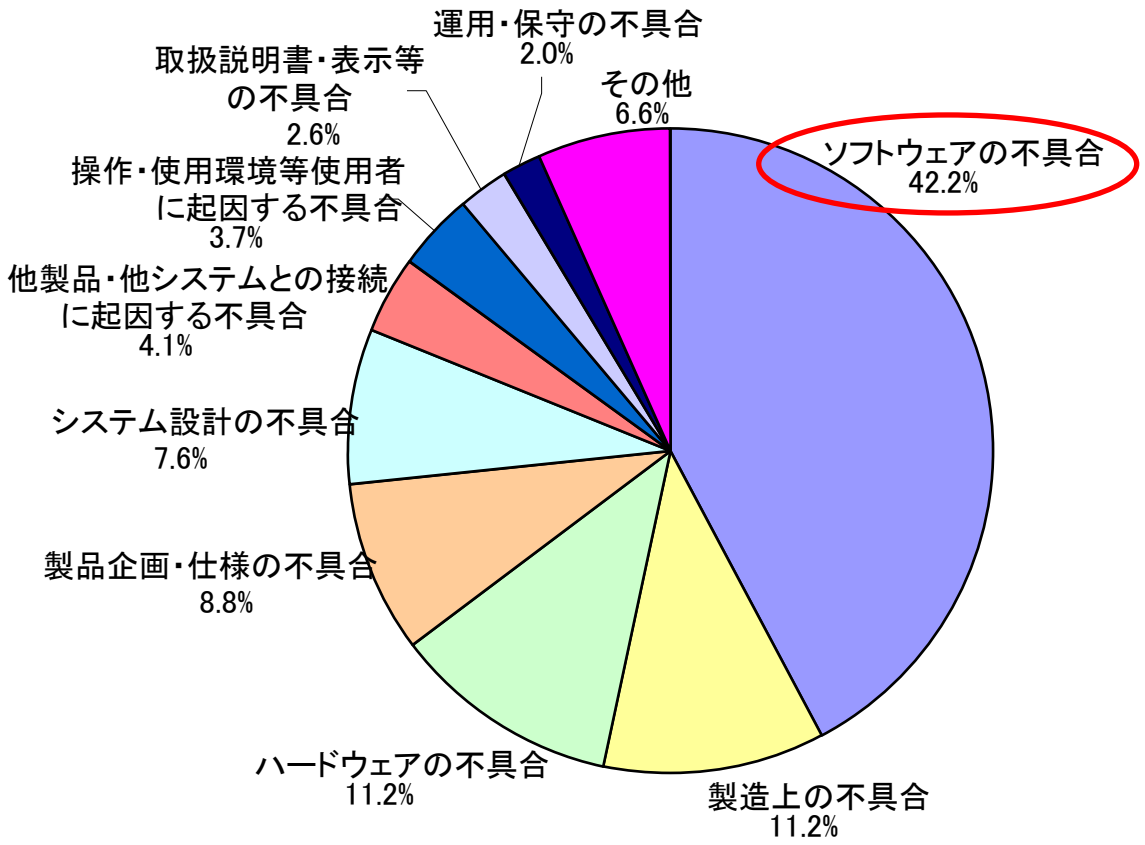
出所：経済産業省「組込みシステム産業の施策立案に向けた実態把握のための調査研究」

課題①：不具合発生の低減（品質向上）（2）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○不具合の原因のトップは「ソフトウェアの不具合」。全体の4割以上を占め、ソフトウェアの品質が組込み製品の品質を決める最大要因。

不具合の原因（製品数ベース）



出所：経済産業省「組込みシステム産業の施策立案に向けた実態把握のための調査研究」

（参考）情報システム障害事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

表1　2010年の情報システム障害データ（報道に基きSECが整理）

No.	システム名	発生日時（上段） 回復日時（下段）				影響	直接原因	直接原因	出典情報
		年	月	日	計				
1001	羽田航空管制システム	2010	1	14	10時間27分	ターミナルレーダー情報処理システム（ARTS）のダウンにより、旅客機の欠航24便、遅延177便、約4,900人に影響。	気象情報を取り込むメモリ領域の容量不足により処理能力が極端に低下。データ書き換えが不可能になるメモリ領域設定ミス。ARTSの停止（14:51）が契機。	メモリ領域設定ミス	・日経コンピュータ　2010.2.3 号 p.104 ・ITpro ニュース　2010.01.14 記事 ・ITpro ニュース　2010.01.15 記事
		2010	1	14	11時間55分				
1002	みどの窓口サービス　オンライン受付システム	2010	1	25	22時間29分	みどの窓口の端末台、券売機、精算受付などが停止。	受付システムで受け付けたオーダーをバックエンドシステムへ伝送するバッチ処理中に伝送番号の重複が発生し、バックエンドシステムがダウン。	（不明）	・KDDI お知らせ　2010.01.26　15:30 頃　復旧報 ・ITpro ニュース　2010.01.26 記事
		2010	1	25	15時間00分				
1003	西日本シティ銀行システム	2010	1	29	11時間25分頃	ATM1,600 台、窓口、他行、コンビニ ATM 等のキャッシュカード取引が困難に。外為システムとの接続も不能。	業務プログラムの変更不良が引き金となり、特定の口座番号指定によって無限ループ（終わらない処理）にシステムメモリが不足が生じた。	プログラムバグ	・西日本シティ銀行報告書　2010.2.1 ・日経コンピュータ　2010.2.17 号 p.30
		2010	1	29	17時間15分				
1004	通知サービス（公開鍵基盤システム（JPKI）） （JPKI）	2010	3	1	8時間0分	通知対象者を一斉抽出について依頼した際に「対象者が存在しません」という誤った情報が返された。当日発送予定の通知は行われなかった。	JPKI システムの受信側プログラムのバグ。	プログラムバグ	・ITpro ニュース（2010.03.15 記事） ・JPKI 全般ニュース　2010.03.08
		2010	3	8					
1005	ドイツ証券株取引システム	2010	5	1	全取引停止	新しい取引所コードを注意喚起なしの突然の追加で、全取引が停止。影響していた証券会社によって2～3日間に渡り混乱。	前日のシステム更新（データファイル形式の変更）によって生成データ（新たな追加されたあるアルゴリズム取引プログラムが誤った注文を出した。	プログラムバグ	・ITpro ニュース　2010.07.16 記事
		（不明）							
1006	JR 東海新幹線予約サイト	2010	6	14	22時間30分	新幹線チケット予約サービスが利用不能。約 1,500 件の予約、変更に影響。	（不明）	（不明）	・毎日新聞　社説・夕刊 2010.6.15 ・J 新聞日本経済新聞　2010.6.15
		2010	6	15	7時間35分				
1007	ゆうちょ銀行システム	2010	7	12	15時間22分	全国約 2 万 6 千台の ATM から、他行のカードを使った取引、他行への送金が不能。インターネットバンキングにとも他行との組戻不能。約一万件の処理に影響。	磁気ディスク装置内の制御プログラムバグによる誤った信号と判断処理によりシステムダウン。更に、ユーザーセーバの大量発生による磁気装置の処理制御システムもダウン。	プログラムバグ	・朝日新聞、日経新聞各　2010.7.13 夕刊 他 ・日経コンピュータ 2010.8.4 号 p.11 ・日経コンピュータ 2010.9.1 号 p.32
		2010	7	12	8時間50分				
1008	ANA 国際線発券予約システム	2010	7	29	7時	国際線発券予約ができず、10便が最大 2 時間以上の遅れ。約 3,000 人に影響。	（不明）	（不明）	・ITpro ニュース　2010.07.29 速報版 ・ITpro ニュース　2010.07.29 詳報版
		2010	7	29	10時頃				
1009	mixi	2010	8	10	17時間20分頃	断続的なアクセス障害。アクセスが大幅に不安定な状態が続く。2,102 万人のユーザに影響。	新機能追加が引き金となって障害が発生し、データキャッシュ制御ソフト（memcached）のバグが顕在化。	プログラムバグ	・毎日新聞　2010.8.12 朝刊 ・J 新聞 ミクシィ　株価反応　2010.8.12 ・日経コンピュータ 2010.8.18 号 p.32
		2010	8	12	19時50分				
1010	日本生命保険システム	2007	7			2007 年度から 2010 年度にかけて、803 人に対し合計 39,057 千円の支払を行っていない。2010 年 9 月 1 日公表。	判断による生命保険料を控除するプログラムの不具合（旧型システムの制度システムに不明）。	プログラムバグ	・日本生命保険　報道発表　2010.9.1 ・日経コンピュータ 2010.11.10 号 p.34
		2010	9	1					
1011	外為ドットコムシステム	2010	9	6	15時間36分	約定済み取引レートとして誤った値（約2倍、2010 年 7 月 13 日に始動生の発生。その後多くのトラブルにより全取引より 1 ヶ月間の運用停止命令（2010 年 9 月 17 日）。	テスト用に使った仮のデータを誤って本番に投入（7 月 13 日の事故）。検証強化プログラムの不備。	テストデータの削除忘れ	・日経コンピュータ 2010.10.27 号 p.32 ・日経新聞　2011.8.10 夕刊
		2010	9	6	15時間42分				
1012	NTT 東日本フレッツ光ネクスト	2010	10	7	12時頃	インターネット接続及び VPN サービスが一時利用できず。	DNS 一台のメンテナンス作業を行った際、データ設定に誤りがあった。	データ設定ミス	・NTT 東日本　報道発表　2010.10.12
		2010	10	7	20時07分				
1013	新銀行システム	2010	10	29	未明	残高照会等の受付不能件数 2 万超件に。被害件数は約 7,000 件。	2010 年 10 月初旬に実施したテストにおいて用いたテスト・データの削除を怠り、そのままバッチ処理を実行してしまった、二重引き落としが発生。	テストデータの削除忘れ	・ITpro ニュース　2010.10.30 速報版
		2010	10	30					
1014	日永生命銀行システム	2010	11	11	8時00分	携帯電話からのネット銀行、セブン銀行の ATM や日永生命銀行窓口のインターネットバンキングなどのサービスにおいて、通信の可能な状態にあるが処理完了の約 1,700 件の処理が不能。	ホストマシンと関係行とを接続するネットワーク制御システムが故障。保守交換で障害の原因は同日中に解消。	（不明）	・ITpro ニュース　2010.11.11 速報版
		2010	11	11	11時50分				
1015	新生銀行システム	2010	12	4	16時02分	一部の ATM では現金が引き出しされません。利用可能の時間帯は通常どおり。ネットバンキングでは残高照会が利用不能。携帯電話経由の一般 ATM では全く利用できない。	（不明）	（不明）	・日経新聞　2010.12.05 朝刊
		2010	12	4	17時21分				
1016	医療情報システム（CIS）	2010	12	16		医療情報システムにおける処方箋入力において、同じ薬剤名で規格の異なる薬剤が出力され、3 人の患者に誤注射（重篤な状態はなし）、3 患者に誤投薬が発生。1 患者は薬剤師が気付き未然防止。医療機関は一般病院。	医療情報システムのソフトの不具合。システムへの処方内容の登録と発行という 2 つの操作を、画面から 1 画面の処理に統合する変更をした際に潜在化するバグ。プログラム修正は 2011 年 1 月 15 日に終了。	プログラムバグ	・東北大学医療センター報道発表　2010.12.20 ・J 新聞日本経済新聞　報道発表　2010.12.24 ・日経コンピュータ 2011.2.3 号 p.100
		2011	1	15					
1017	日証証券株取引情報システム	2010	12	27	8時00分	株取引のご連絡している株取引情報システムに不具合。テレビ東京とそのネットワーク会社、BS ジャパン日証 CNBC の放送において番組制作の機能などが正常に出来なくなった。	株取引情報システムのソフトの不具合。	プログラムバグ	（日証新聞　2010.12.28 朝刊）
		2010	12	27	13時頃まで				

情報システムの障害状況2010年データ

報道に基きSECが整理した17件

システム名：羽田空港管制システム

発生日時：2010年1月14日

影響：ターミナル情報処理システム（ARTS）のダウンにより旅客機欠航24便、遅延177便、約4,900人に影響

直接原因：メモリ領域設定ミス

システム名：医療情報システム（CIS）

発生日時：2010年12月16日

影響：医療情報システムの不具合により、医師が登録した内容と異なる指示が出力された。3人の患者に誤注射、点滴事故3件、投薬誤り1件が発生

直接原因：プログラムバグ

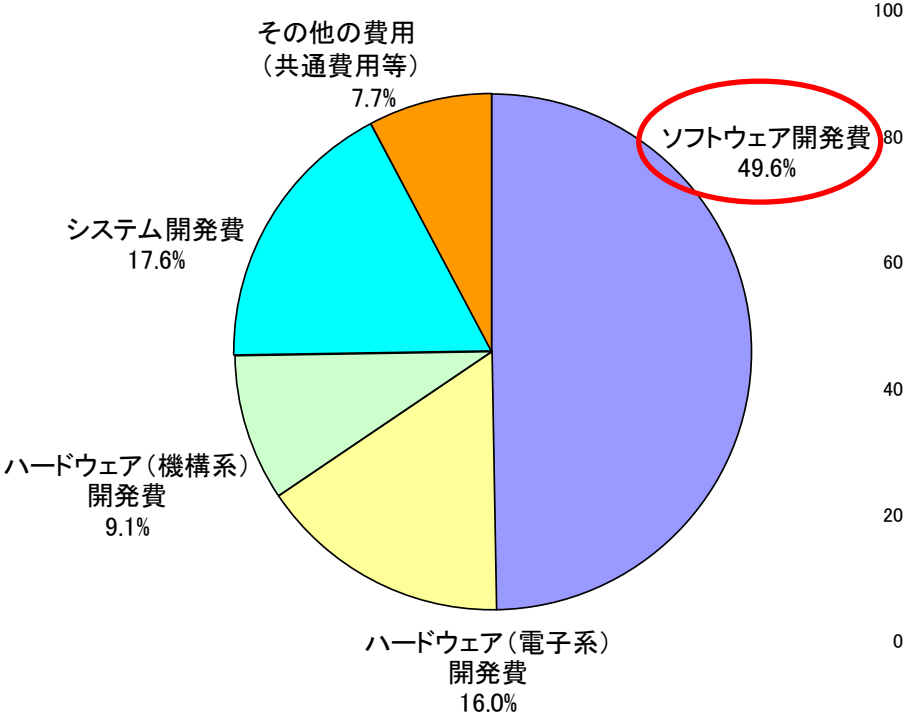
出典：情報処理推進機構　SEC journal　26号

課題②：開発コストの低減

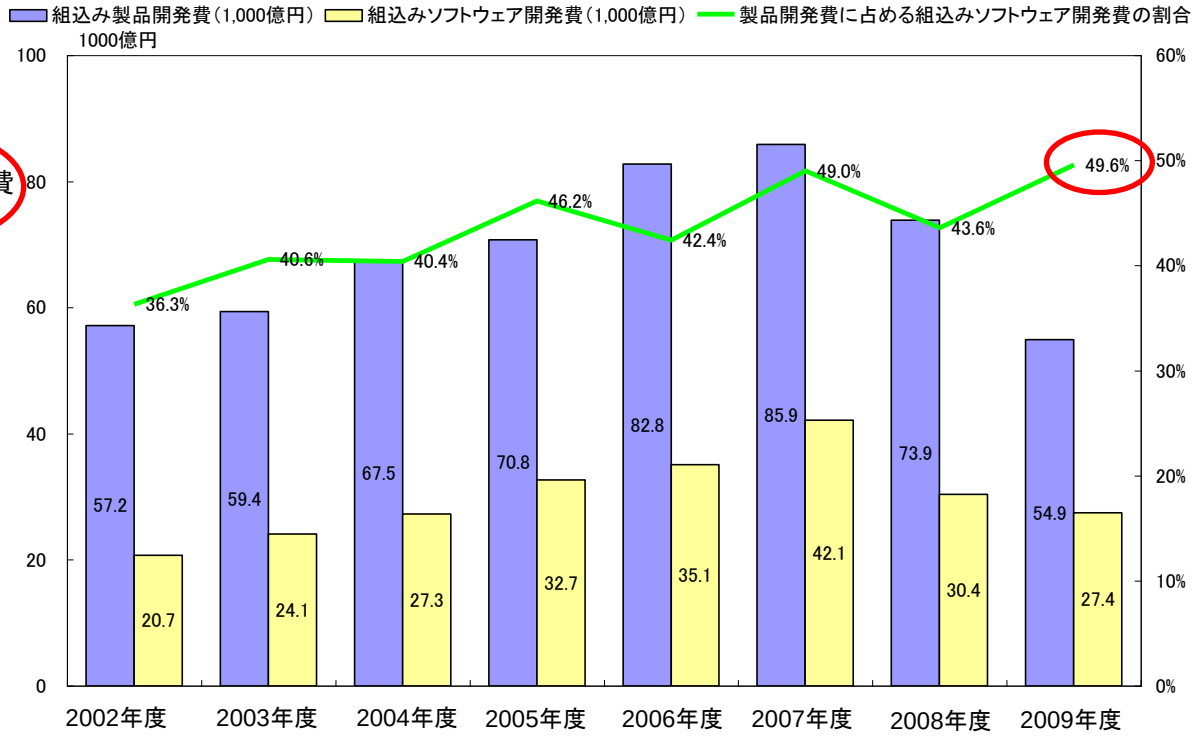
経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○景気動向による影響はあるものの、製品開発費に占める組込みソフトウェア開発費の割合は増加傾向。
（02年度36.3%→09年度49.6%）

組込み製品開発費の内訳（2009年度）

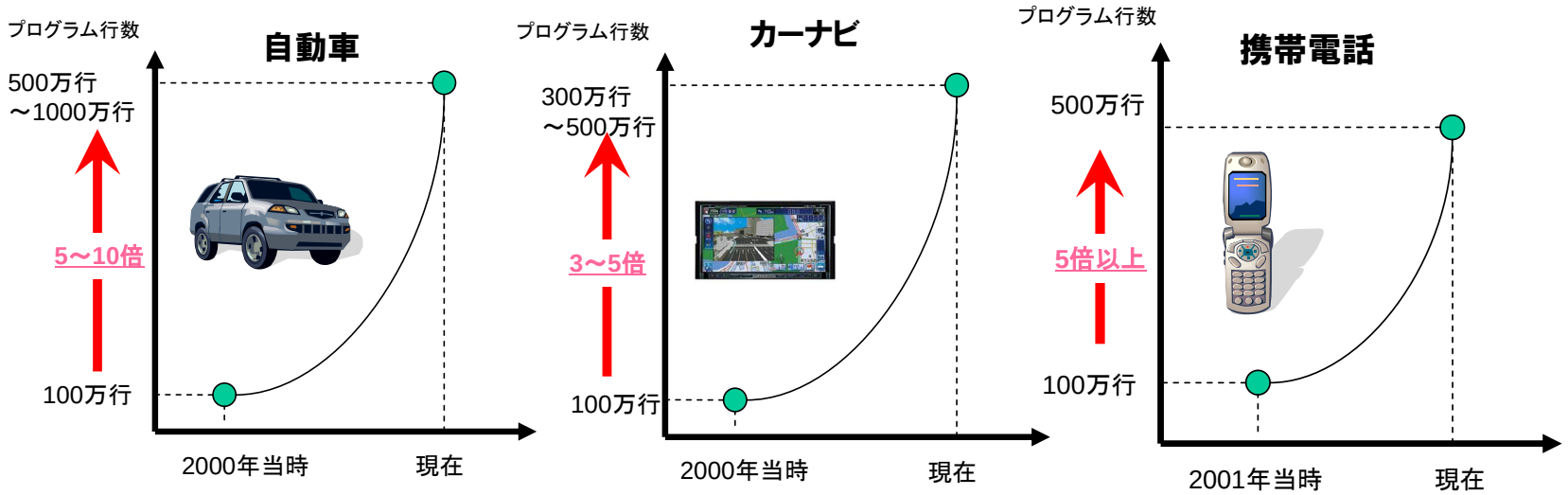


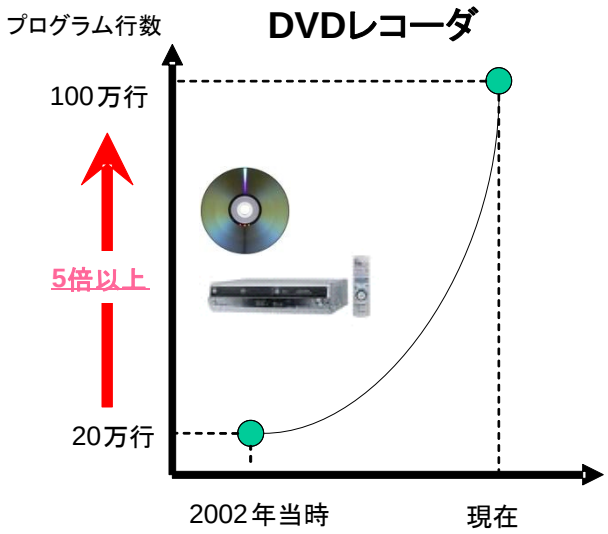
組込み製品開発費と組込みソフトウェア開発費の推移



出所：経済産業省「組込みシステム産業の施策立案に向けた実態把握のための調査研究」

（参考）組込みソフトウェアの規模の拡大





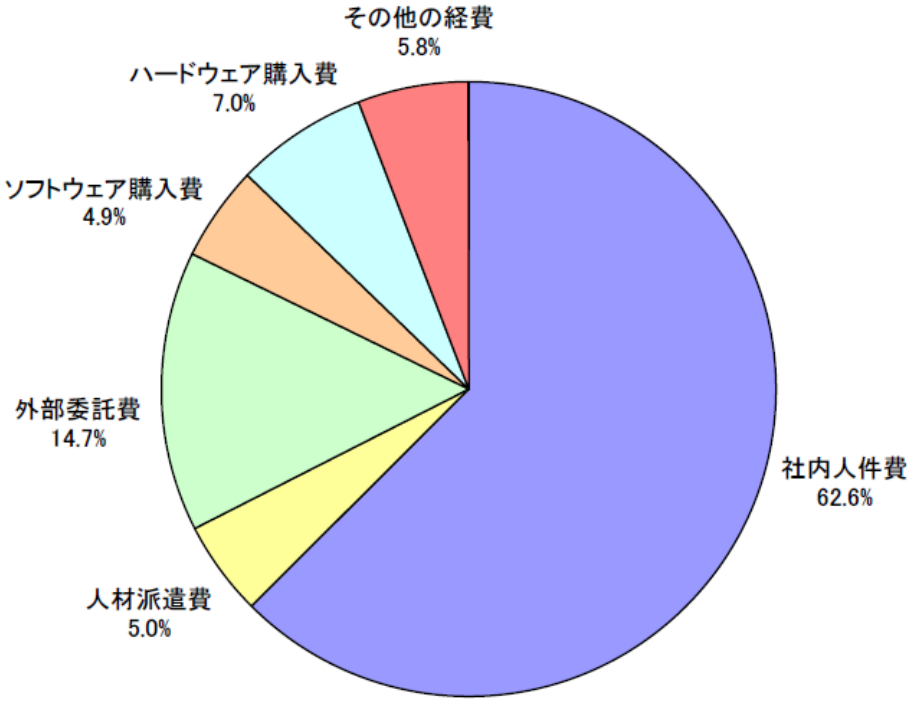
組込みソフトウェアは、近年、規模が拡大
→最終製品の性能を決定する大きな要素に

課題③：外部委託に伴うトラブル（1）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

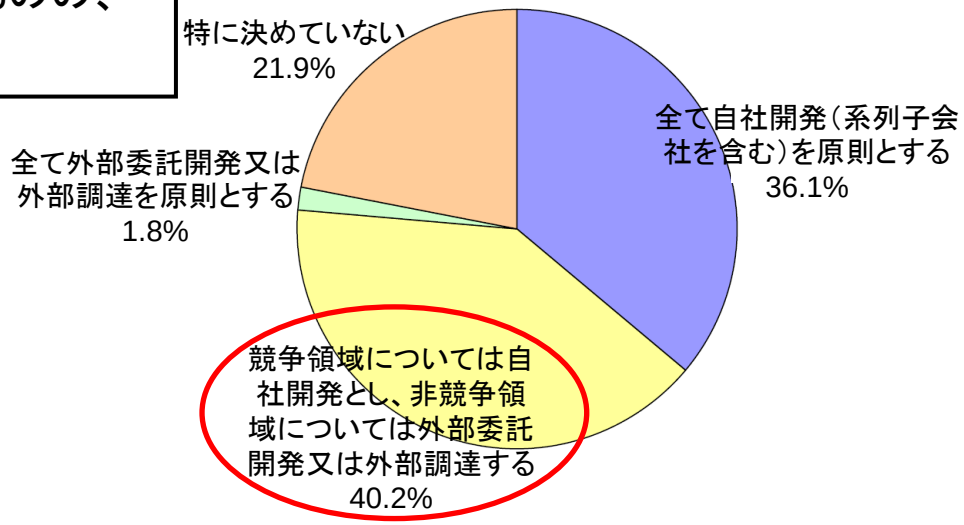
○組込みソフトウェア開発費の約6割が社内人件費であるものの、社外経費の割合も依然大きい。

組込みソフトウェア開発費の内訳

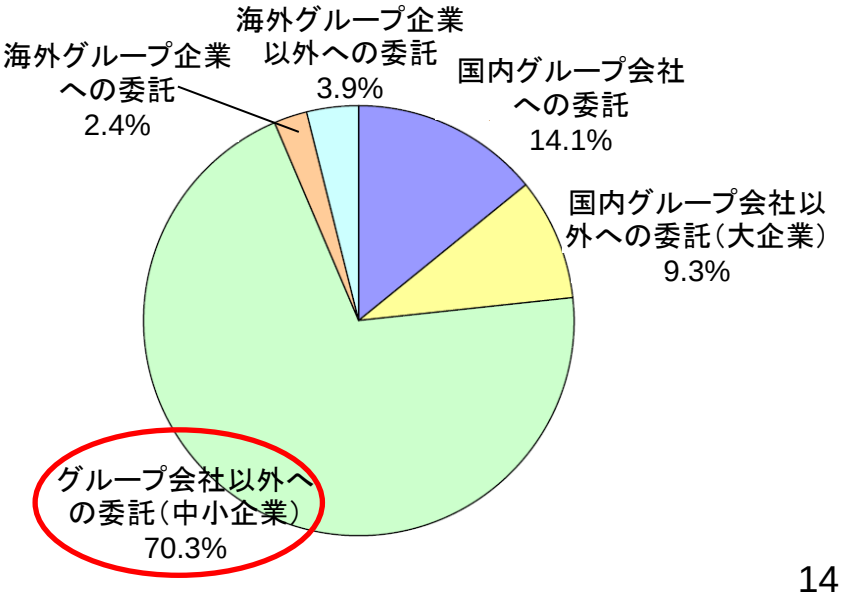


出所：経済産業省「組込みシステム産業の施策立案に向けた実態把握のための調査研究」

組込みソフトウェア開発の基本方針



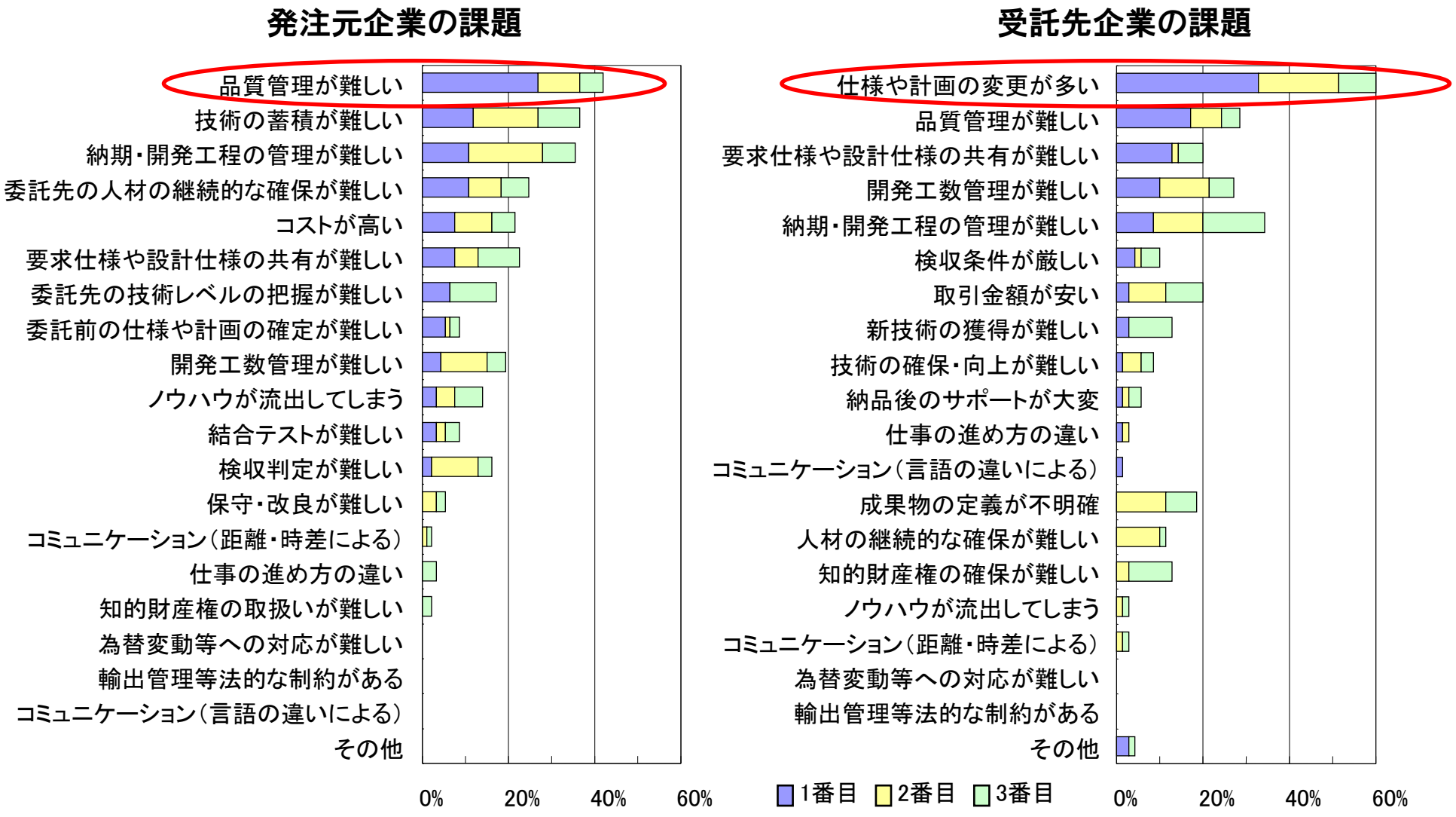
委託先別外部委託費の割合



課題③：外部委託に伴うトラブル（2）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

〇外部との取引において多くの課題あり。発注側では委託コストの増加、受託側では利益の圧迫等の原因。
〇競争力強化のためには発注元企業と受託先企業双方の連携強化が必要。



課題④：中小企業の技術開発の推進

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

〇我が国製造業の国際競争力の強化及び新たな事業の創出を図るためには、組込みソフトウェア事業者（中小企業者）が、製造業者等のニーズを的確に把握し、これまでに培ってきた技術力を最大限に活用するとともに、当該ニーズにこたえた研究開発に努めることが望まれる。
〇特に、技術の進歩、最終製品に対する消費者ニーズの変化及び技術的課題などを踏まえ、自動車や情報家電分野等を中心に技術開発を推進していくことが重要。

例1：自動車分野における主な課題及びニーズ

- 安全性の確保
- 環境技術の高度化
- 燃料電池等代替エネルギーへの対応
- ITSの活用

例2：情報家電分野における主な課題及びニーズ

- 情報家電間のネットワーク化
- 信頼性の確保
- 使い勝手のよさ

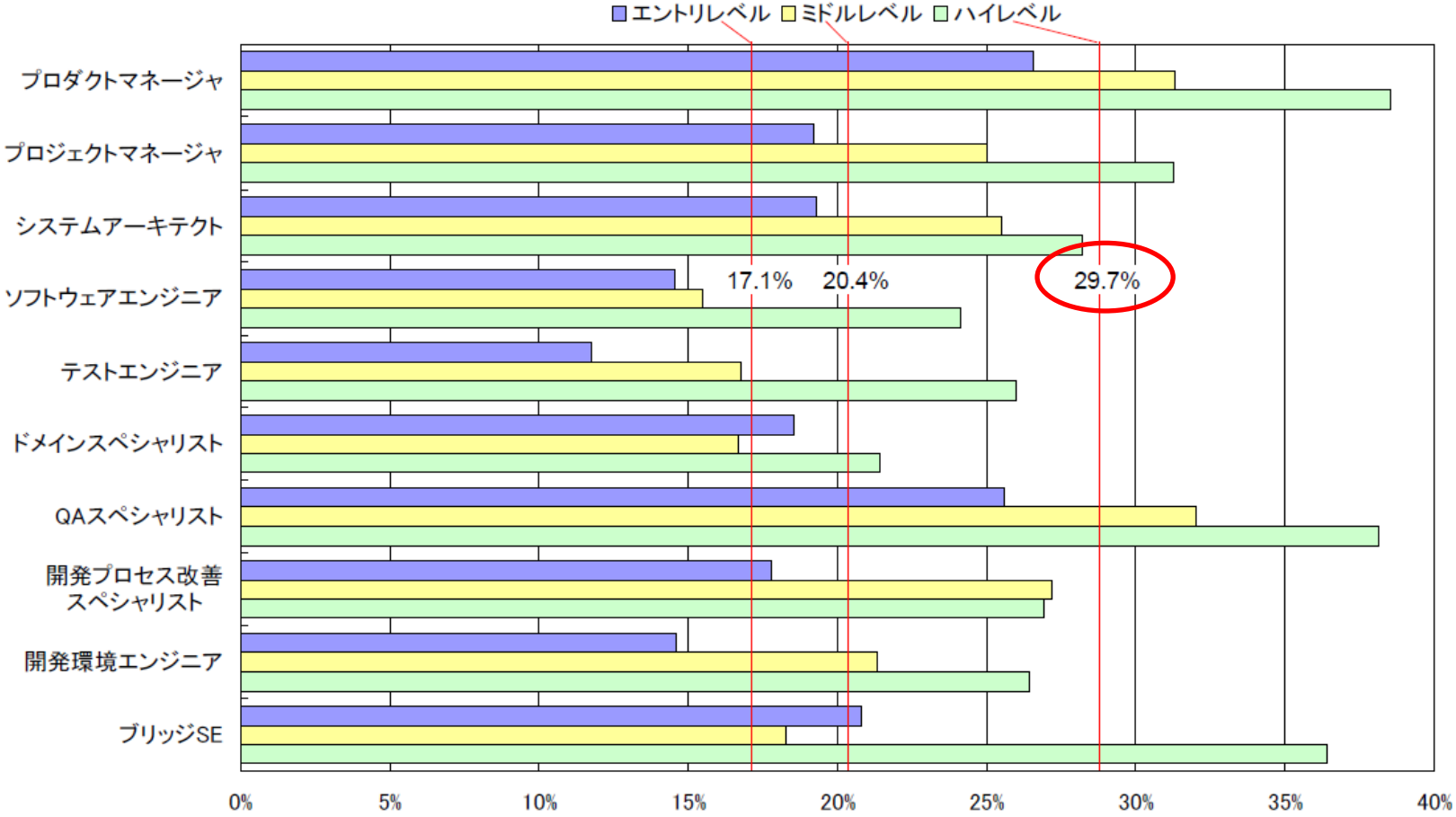
分野横断的な課題：コスト削減、品質の向上及び国際規格への対応等

課題⑤：人材の育成

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○職種全体の平均不足率（不足人数／現状人数）はキャリアレベルごとに異なり、エントリレベル（初級）の不足率は17.1%、ミドルレベル（中級）では20.4%、ハイレベル（上級）では29.7%となっている。
○また、職種ごとの不足感に濃淡があるため、不足するハイレベル技術者や不足する職種を担う技術者を効率的に確保するためには、ETSS（組込み分野のスキルスタンダード）等を普及することにより、キャリアマネジメントの見える化を進めることが必要。

職種・スキルレベル別不足率（不足人数／現状人数）



出所：経済産業省「2009年版　組込みソフトウェア産業実態調査：経営者及び事業責任者向け調査」

１．直近の景気動向

２．組込みソフトウェア産業の現状と課題

３．組込みシステム産業振興に係る取組

４．今後の情報政策の方向性
　　ＩＴ融合による新たな産業の創出に向けた取組

組込みシステム産業振興に係る取組

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

現状認識

【優位性】
- 製品付加価値の源泉
- 国際的に高い技術力保有

【課題】
- 不具合発生の低減（品質向上）
- 開発コストの低減
- 外部委託に伴うトラブル
- 中小企業の技術開発の推進
- 人材の育成

様々な取組

①ソフトウェア品質監査制度（仮称）の創設

②ソフトウェア品質監査制度（仮称）を支えるツールプラットフォームの構築

③機能安全基盤の開発

④中小ものづくり高度化法に基づく支援（サポーティングインダストリー）

⑤組込みスキル標準（ETSS）の普及促進

我が国組込みシステムメーカ、製造メーカの国際競争力強化

安全・安心な組込み製品の享受

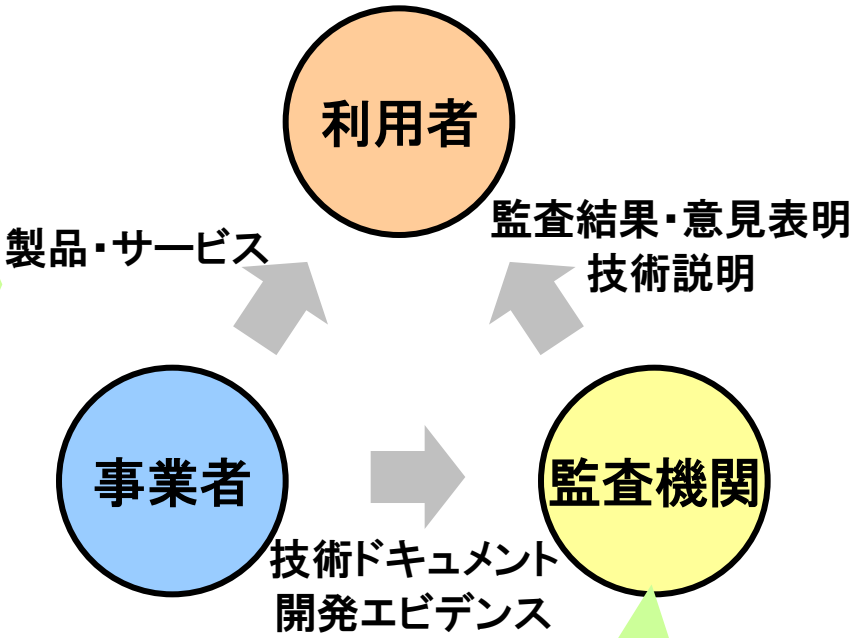
①ソフトウェア品質監査制度（仮称）の創設　～検討の背景と経緯～

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

品質説明に対する市場意識の変化

先端技術製品の潜在リスクへの不安

品質文化の異なる業界を跨るシステム



第三者による検証・妥当性確認
（会計処理における会計監査と同等の役割）

IPA/SECでの活動経緯

- 2010年3月：産業構造審議会情報システム・ソフトウェア小委員会にて第三者による検証・妥当性確認の枠組みの必要性が示される
- 2010年4月：IPA/SECの統合系プロジェクト内に検討チームを発足
- 2010年11月：第三者検証検討部会発足（主査：名古屋大学高田教授）
- 2011年10月：ソフトウェア品質監査制度部会（部会の名称変更）

①ソフトウェア品質監査制度（仮称）の創設　～狙いと効果～

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

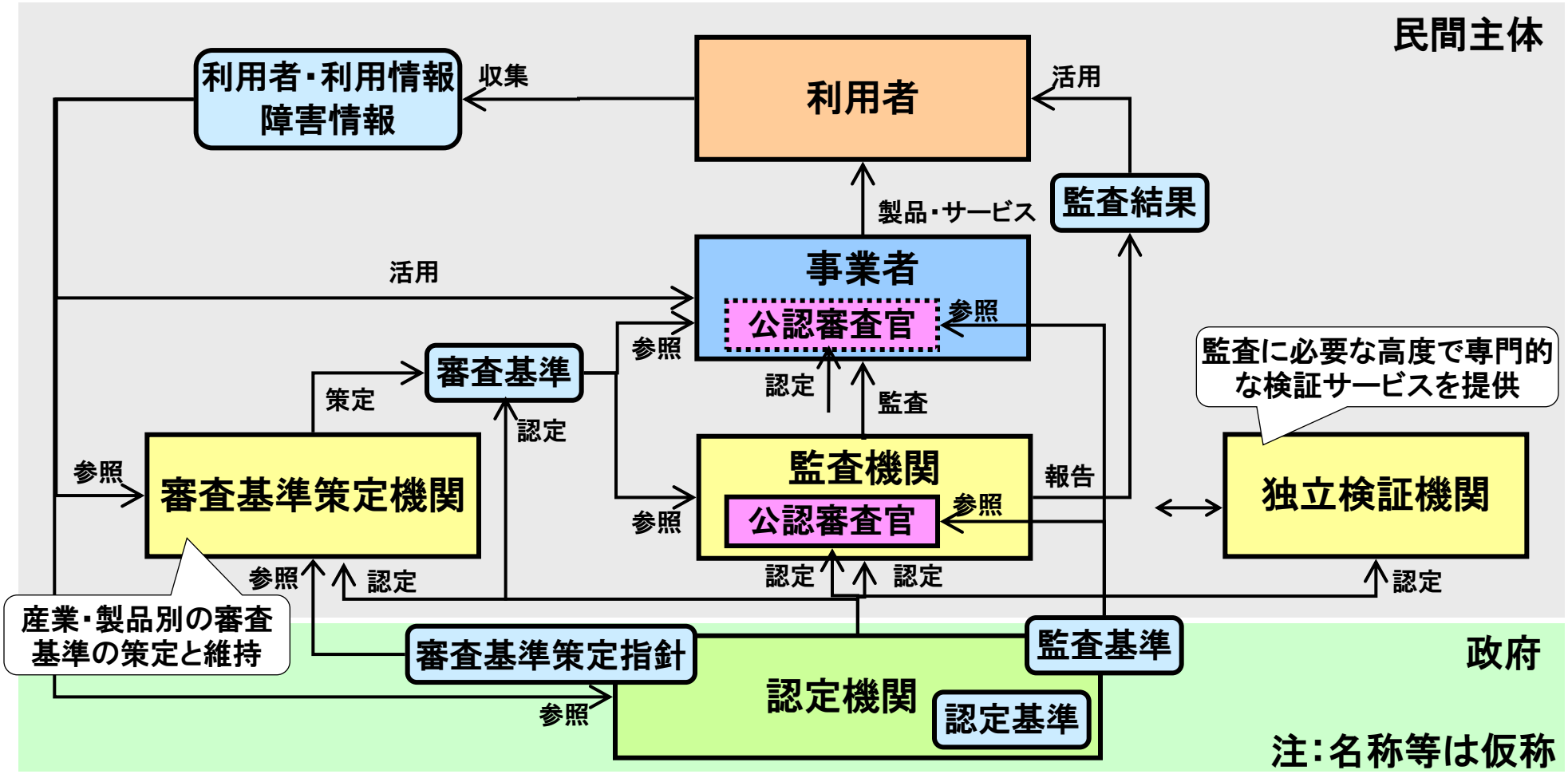
ソフトウェア品質監査制度（仮称）の狙い

- 品質説明力の強化
- 品質に対する正当な評価の確立
- 複数の産業界を跨り構成される高度なシステムの開発加速
- 製品・システムの本質的な品質向上

ソフトウェア品質監査制度（仮称）の効果

- 技術の専門家ではない**利用者の安心感の向上**
- 我が国産業の**国際競争力の維持・強化**
- **国民生活の快適性・利便性の向上**
- 新成長戦略分野における我が国産業の**国際優位性の確保**
- **国民生活の安全性の確保**

①ソフトウェア品質監査制度（仮称）の創設　～制度の枠組～

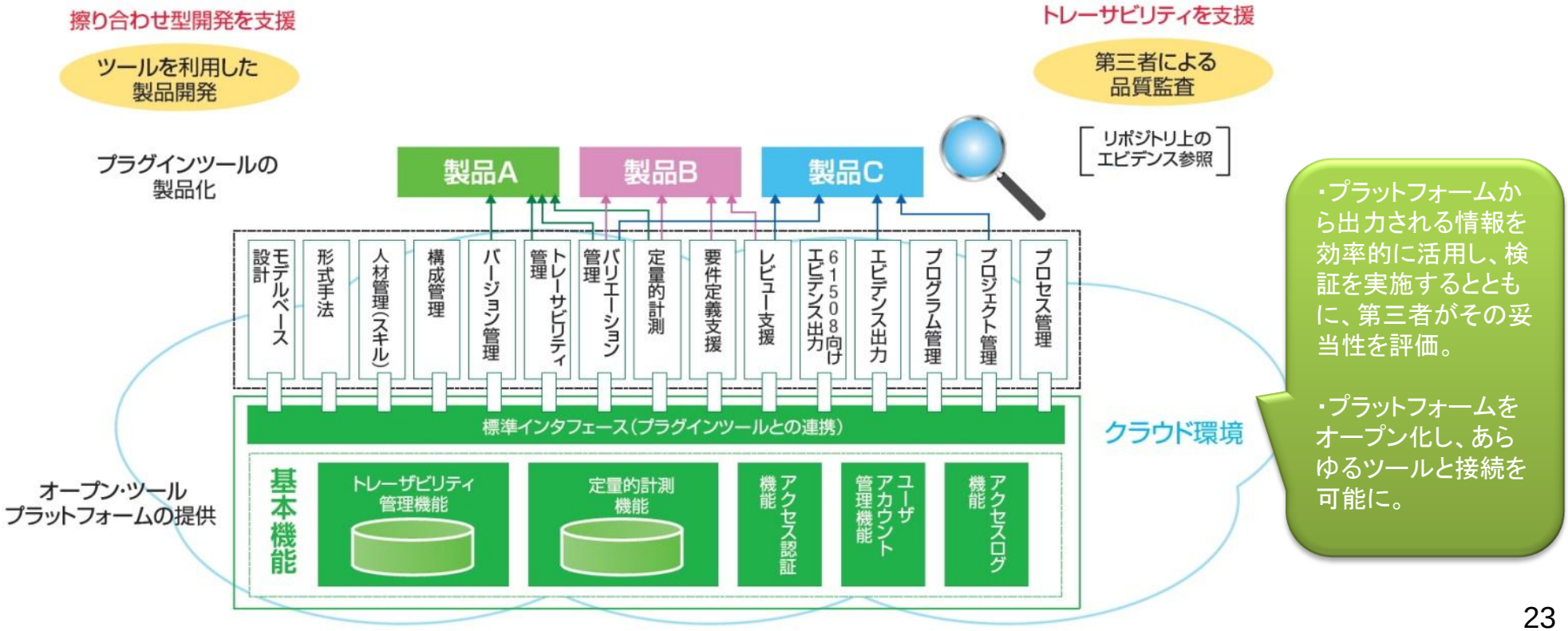


②ソフトウェア品質監査制度（仮称）を支えるツールプラットフォームの構築

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○従来の人海戦術による検証では第三者が妥当性を評価するのは困難であり、ソフトウェア品質監査制度（仮称）と相まって検証の高度化を進めるためには、ツールを活用した検証の普及が不可欠。
○本事業では、既存ツールをそのまま活用しながら、その既存ツールが生成する要件、設計、変更等に関する情報を保存・共有・分析して、監査機関等が活用可能にする機能を有する「ツール・プラットフォーム」を構築する。
○本プラットフォームの開発については、ツールメーカや組込みソフトウェアメーカ等で構成される一般社団法人TERAS（平成23年4月設立）が今年度から実施しており、23～25年度の3ヶ年事業として当該開発費の2／3を支援する予定。

○「ツール・プラットフォーム」のイメージ



③機能安全基盤の開発

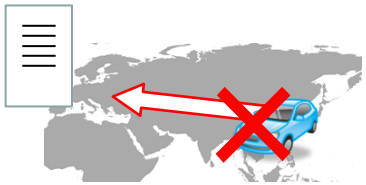
経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○ソフトウェアの重要性が高まる中で、品質に関するニーズの高まり（社会的要因）、機能安全に関するISOでの規格化（国際的要因）の対応が必要。
○機能安全基盤の開発については、22～24年度の3ヵ年で以下の取組を実施予定。
①ISO26262を具体的な作業レベルに落とし込み、自動車産業及び組込みシステム産業の開発現場で利用可能なガイドラインを策定。
②機能安全に対応した車載制御システム用基盤ソフトウェア（共通領域）を開発。

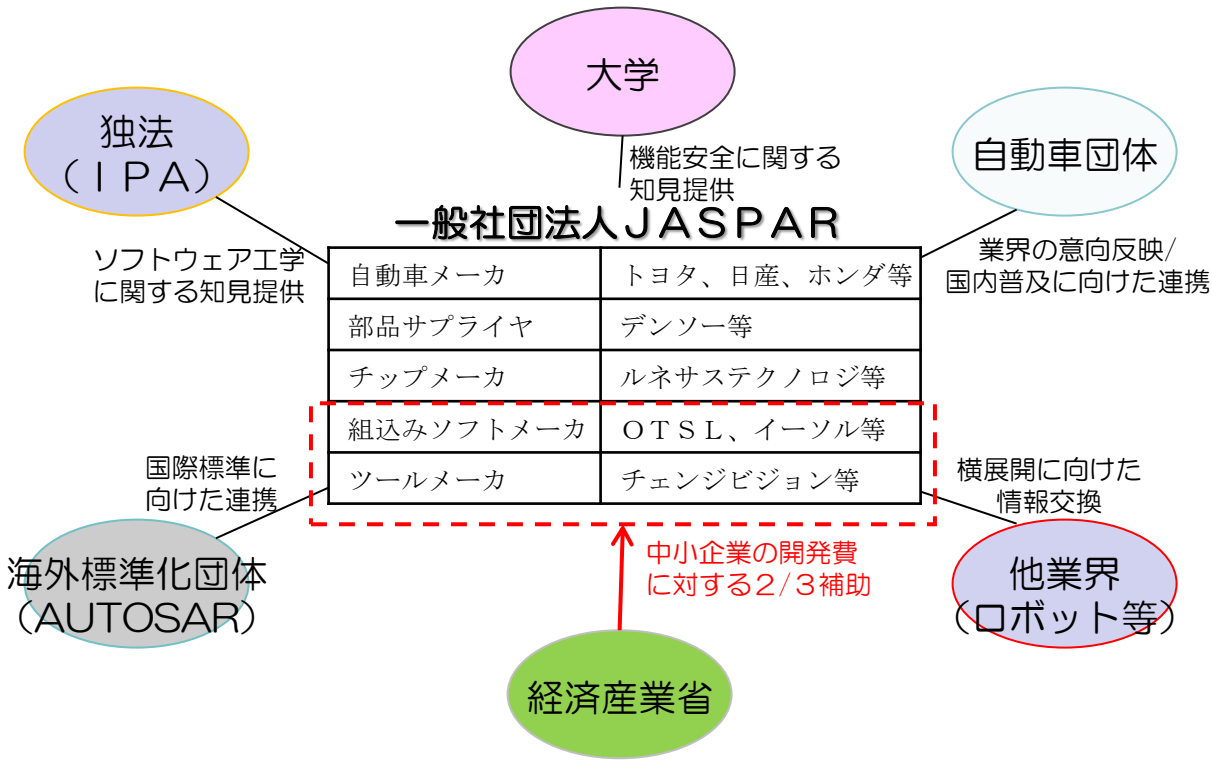
機能安全規格策定の進展

- 2000年　IEC61508　一般（安全）
- 2001年　IEC61513　原子力
- 2002年　IEC62788　鉄道
- 2003年　EC61511　プロセス産業
- 2005年　IEC62061　産業機械
- **2011年　秋以降　ISO化の見通し**
  自動車

○欧州等で安全性の規格化が加速
←対応できないと輸出不可に。



○国内の主要関係者が結集するコンソーシアム（事業体制）



④中小ものづくり高度化法に基づく支援（サポーティングインダストリー）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」（中小ものづくり高度化法）とは、中小企業の担うものづくり基盤技術の研究開発及びその成果の利用への支援を通じて、その高度化を図り、もって国民経済の健全な発展へ寄与することを目的とするもの。
○今年度は、施行から5年を経過する年に当たるため、中小ものづくり高度化法附則第2条の規定に基づき、「特定ものづくり基盤技術高度化指針」（告示）の見直し等を行うこととしている。

（中小ものづくり高度化法　附則第2条）

政府は、この法律の施行後5年を経過した場合において、この法律の施行の状況について検討を加え、必要があると認めるときは、その結果に基づいて所要の措置を講じるものとする。

施行
18年度
→ 5年後 →
見直し
23年度

※告示の見直しについては、平成23年度末までにパブリックコメントを行った上で、改正を行う予定。

※特定ものづくり基盤技術（平成23年8月現在、20技術）

組込みソフトウェアに係る技術	金型に係る技術	電子部品・デバイスの実装に係る技術
プラスチック成形加工に係る技術	鍛造に係る技術	粉末冶金に係る技術
動力伝達に係る技術	部材の結合に関する技術	鋳造に係る技術
金属プレス加工に係る技術	位置決めに係る技術	切削加工に係る技術
織染加工に係る技術	高機能化学合成に係る技術	熱処理に係る技術
溶接に係る技術	めっきに係る技術	発酵に係る技術
真空の維持に係る技術	溶射に係る技術	

（参考）現行の指針における主な課題

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

①モノ作り中小企業が目指すべき方向性を示した将来ビジョン・高度化戦略となっているか。

②各分野において、時代遅れとなってしまった又は成熟してしまった技術や目標が記載されていないか。

③川下分野を限定して示すことで、国が想定しえない新たな（革新的な）課題・開発に対して、指針で対応できないおそれ。

④既存の20技術ではカバーできていない新たな技術への対応。

⑤各分野における課題や目標の書きぶりに濃淡あり。

例

濃

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ
ア. 高精度化・微細化
イ. 軽量化・薄型化
ウ. 高剛性化
エ. 大型化　　など

→

高度化目標
ア. 高精度化・微細化に対応した金型及び成形技術の向上
イ. 難加工材に対応した金型及び成形技術の向上
ウ. 複雑3次元形状等を創成する金型及び成形技術の向上
エ. ハイサイクル成形を可能にする金型及び成形技術の向上

淡

川下製造業者等の抱える課題及びニーズ
ア. 歯車等の高精度化
イ. 高強度化・長寿命化
ウ. 低振動・低騒音化

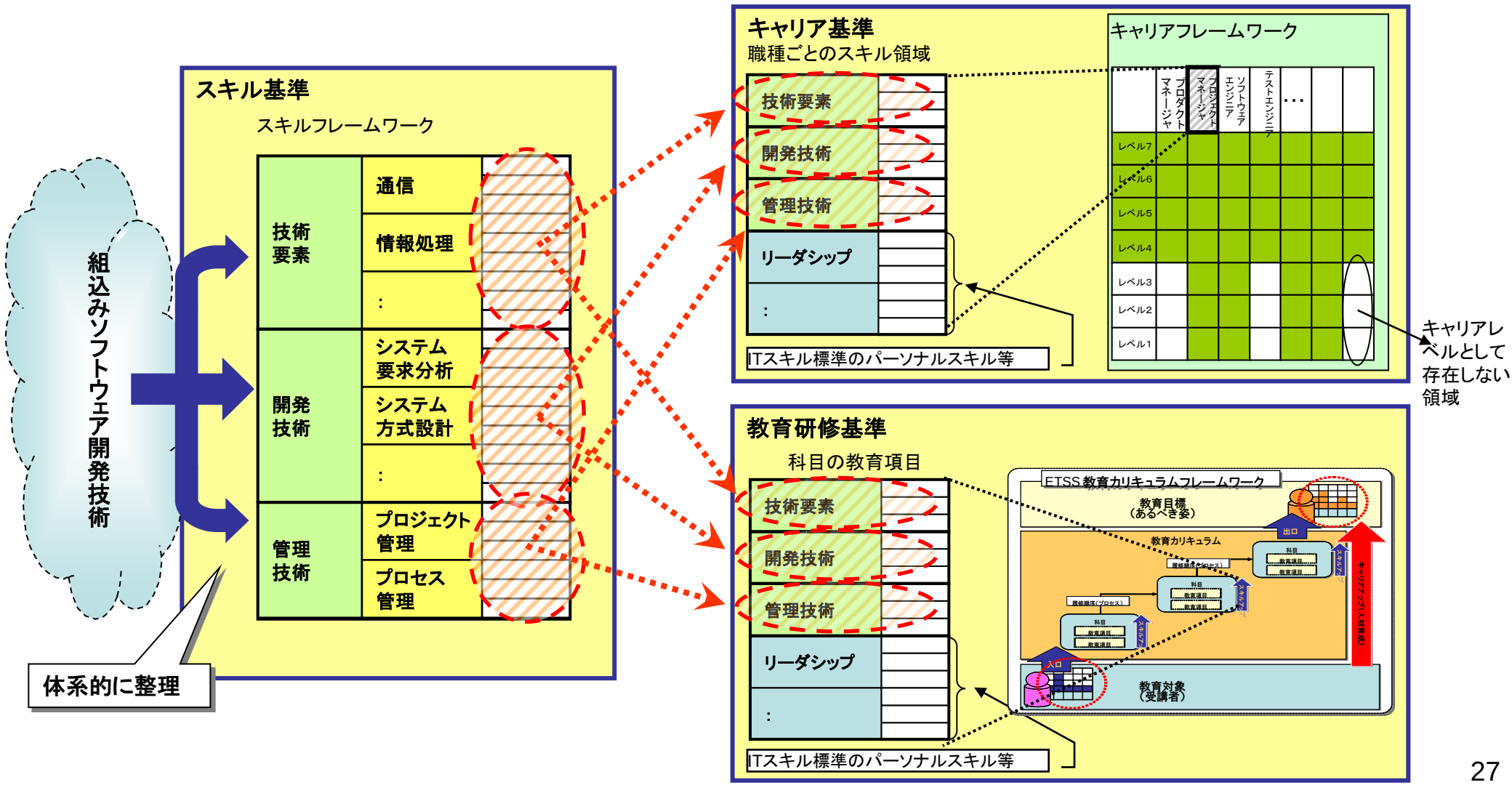
→

高度化目標
ア. 高精度化
イ. 低騒音化
ウ. 高強度化又は長寿命化

⑤組込みスキル標準（ETSS）の普及促進

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

○ETSSとは、組込みソフトウェア開発に求められるスキルを(独)情報処理推進機構（IPA）が明確化・体系化したもの。
○当該スキル標準の普及を促進することで、ハイレベル技術者の育成等を支援しているところ。



1．直近の景気動向

2．組込みソフトウェア産業の現状と課題

3．組込みシステム産業振興に係る取組

4．今後の情報政策の方向性
　ＩＴ融合による新たな産業の創出に向けた取組

1. IT融合新産業創出に向けた基本的な考え方

基本的視座　～IT融合新産業の創出に向けて～

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

視座①

- 要素技術の強さのみでは勝てない時代に

視座②

- 「日本市場発」から「最初からグローバル」へ

視座③

- デジタル化・ネットワーク化によるIOC（Internet of Computers）からIOT（Internet of Things）へ

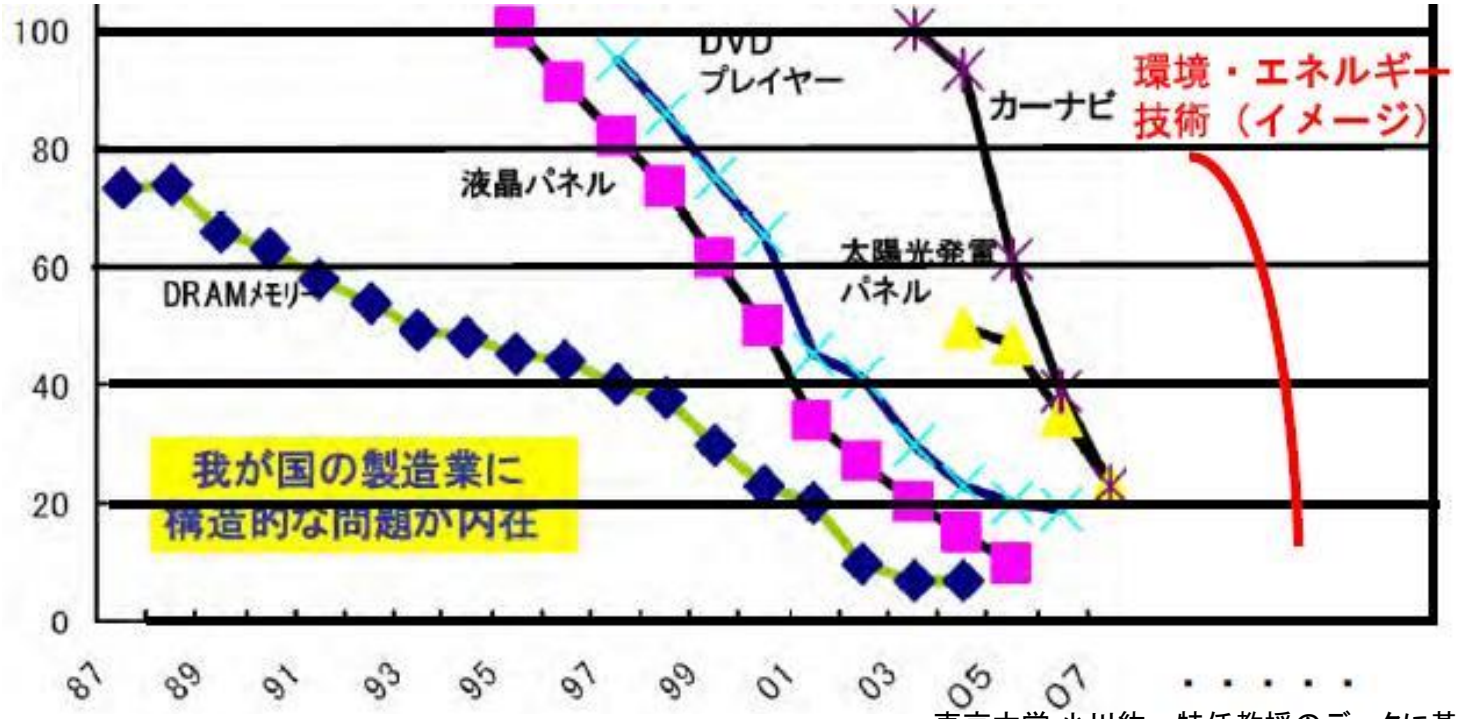
基本的視座①

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

『要素技術の強さのみでは勝てない時代に』

- 日本のIT・エレクトロニクス分野は「要素技術の宝庫」
- 他方、グローバル市場では、要素技術を駆使した日本製品は短期間でシェア下落

【日本製品の世界市場シェアの推移】



東京大学 小川紘一特任教授のデータに基づき経済産業省作成

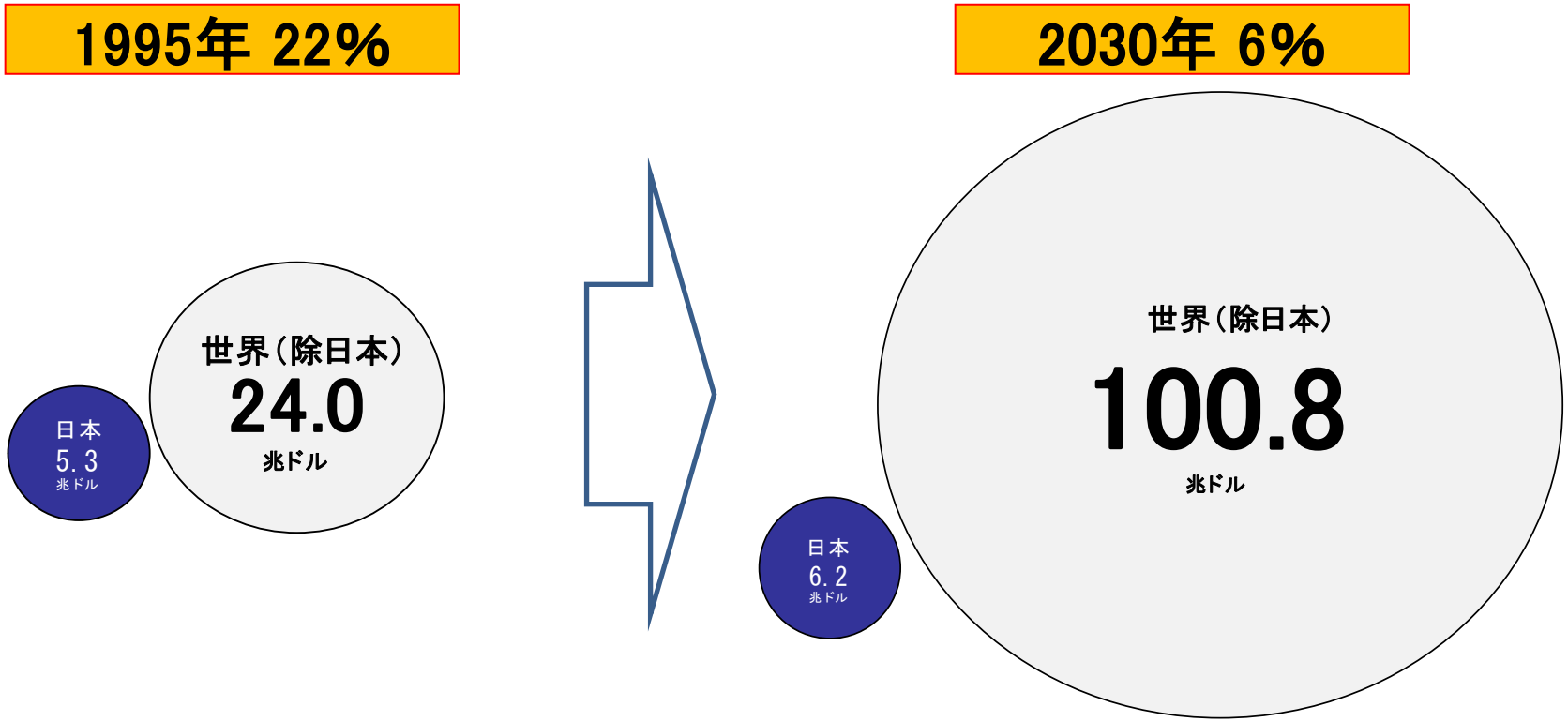
基本的視座②

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

『「日本市場発」から「最初からグローバル」へ』

- 2030年における日本市場は世界市場の約6%のみ
- 最初からグローバル市場を見据えた事業展開が重要

【世界と日本のGDP推移】



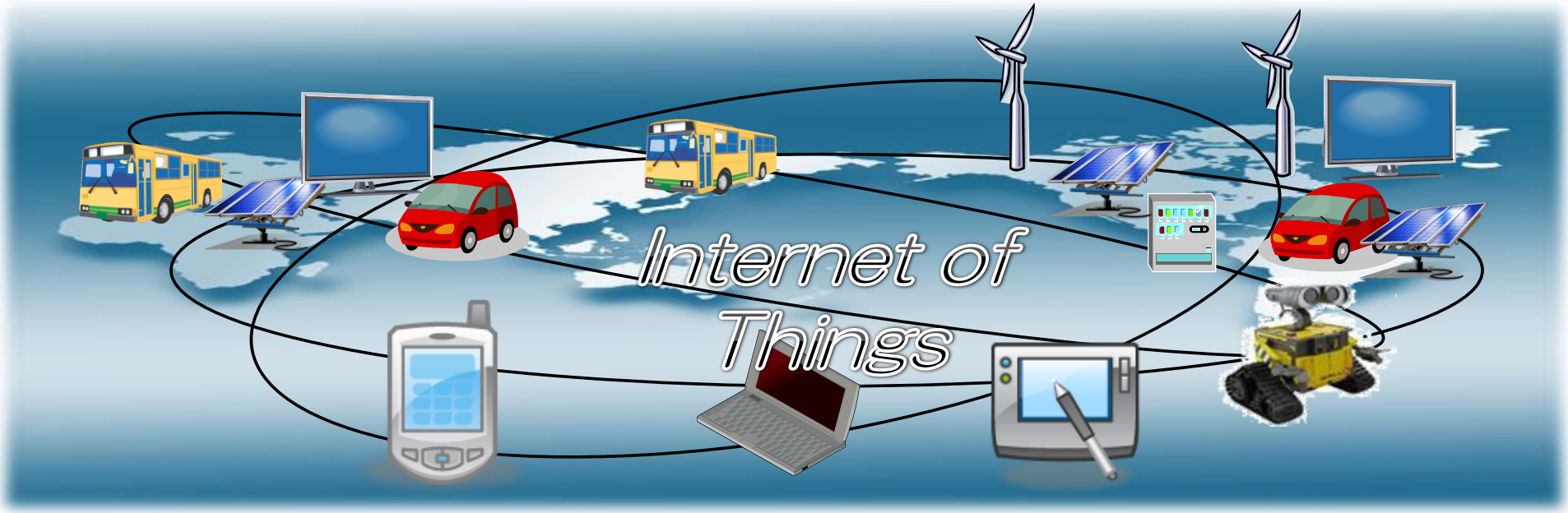
内閣府「世界経済の潮流」等より経済産業省作成

基本的視座③

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

『デジタル化・ネットワーク化によるIOC（Internet of Computers からIOT（Internet of Things）へ』

- 情報のデジタル化・ネットワーク化により、情報が、瞬時に、安価に、世界中で共有可能に
- あらゆるデジタル化された情報やネットワーク化された機器が、相互に接続され広く活用される世界へ



図出典：NTTデータ　ロボティクスインテグレーション推進室　取り組み説明資料

IT融合による新社会システムの創出に向けて

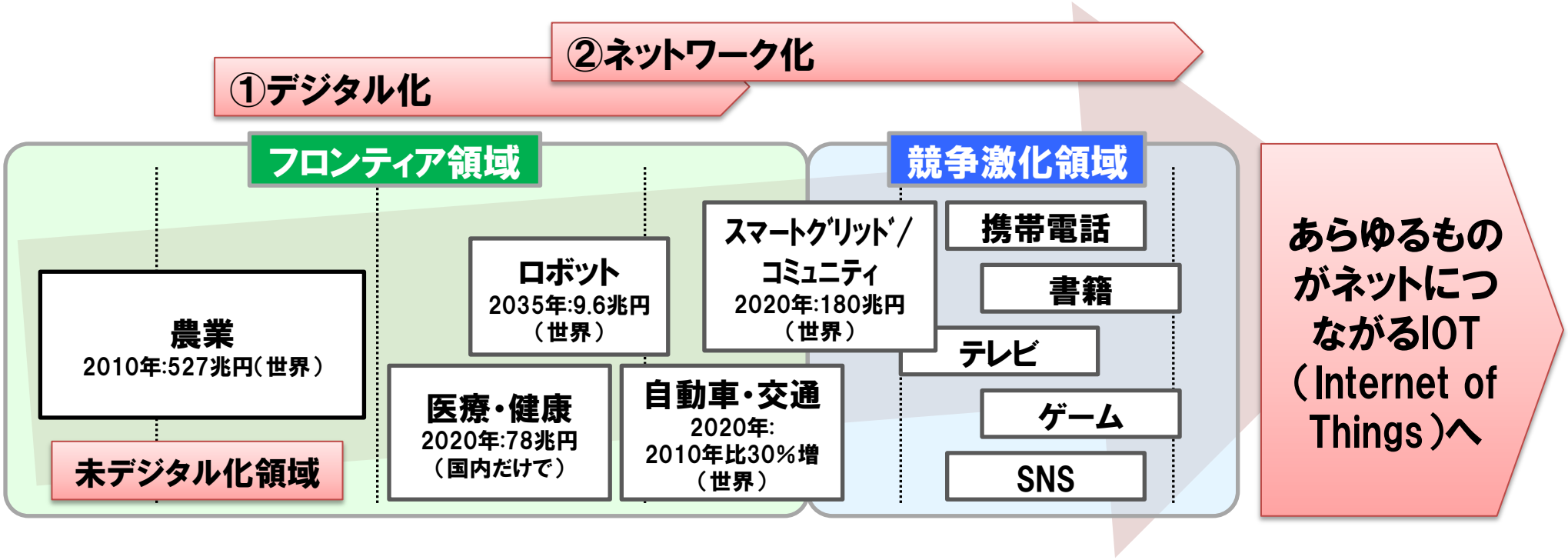
経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

- 新たな競争優位の源泉としての新社会システム創出に向け、
- IT化が進んでいない『フロンティア領域』と、既に変化が始まっている『競争激化領域』をターゲットに、
- 市場規模や産業構造の変化が生み出されつつある状況を踏まえた政策展開を行う必要がある。

重点分野の考え方 （競争激化/フロンティア領域）

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

- ITによる産業構造の変化と新規ビジネス創出の大きな機会が見込まれる領域に焦点
  - 既に変化が始まっているスマートコミュニティ
  - ネットワーク化の進展が今後見込まれる自動車、ロボット、医療
  - 情報のデジタル化の進展が今後見込まれる農業等



出展：農業：韓国ロッテ社市場調査より抜粋、ロボット：経済産業省「ロボットの将来市場規模」（H22年4月）、自動車：みずほコーポレート銀行「次世代パワートレーン社の需要見通しとＥＶの展望」（H22年1月）、医療・健康：「新成長戦略」（H22年6月）、スマートコミュニティ：日経BP社「世界スマートシティ総覧」（H22年）

IT融合による新社会システムの創出に向けて

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

戦略重点分野に対する政策展開　＜理念から行動への移行＞

- ①融合システム産業フォーラム（仮称）
- ②IT融合システム設計・開発・輸出の支援
- ③事業化リスクマネー供給支援
- ④戦略的標準化活動の促進

政策による下支え

【重点6分野】

- スマートアグリシステム
- スマートヘルスケア産業
- 社会システムに組み込まれるロボット
- スマートコミュニティ
- 自動車と交通システム
- コンテンツ・クリエイティブビジネス

横断的課題解決

- セキュリティ対策
- IT融合人材と教育
- ビッグデータからの価値創出
- 国際的アライアンス
- 新規プレーヤ創出促進

【横断的課題】

2. 重点分野に対する政策展開

戦略的重点分野に対する政策展開（1/2）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

① 融合システム産業フォーラム（仮称）

- IT融合システム構築に向け、多種多様なプレーヤから構成されるフォーラムを組成し、異業種間連携を促進
- フォーラムにて、社会システム像の抽出・整理、事業アーキテクチャの検討、必要な情報開示や関連規制の見直し等について整理する

② IT融合システムの設計・開発・輸出の支援

- 関係企業を巻き込みながら必要な要素技術やコンテンツを集めてIT融合システム全体の開発・実証を行う取組を支援
- また、海外市場・先端技術動向・海外ニーズ調査、現地企業も含めた企業コンソーシアムの組成促進、IT融合システムの輸出も支援

戦略的重点分野に対する政策展開（2/2）

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

③ 事業化リスクマネー供給支援

- IT融合システムの事業化にあたっては、関係する企業が事業化の目標と情報を共有し、機動的かつ戦略的に事業構築する体制が不可欠
- 産業革新機構（INCJ）等によるリスクマネー供給を通じ中核企業等形成を支援

④ 戦略的な標準化活動の促進

- 重点分野を中心に、競争優位確保の観点から、
  ①標準化すべき領域と標準化すべきでない領域を特定し、
  ②それを踏まえて戦略的な標準化を支援

３．重点分野に対するアクションプラン

IT融合における重点6分野

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

① スマートアグリシステム

② スマートコミュニティの国内外展開の加速化

③ スマートヘルスケア産業

④ 社会システムに組み込まれるロボット

⑤ 情報端末化する自動車と交通システム

⑥ コンテンツ・クリエイティブビジネス

分野①:オランダと日本の農業の比較

- オランダは九州と同程度の土地面積、かつ、4割は干拓により開拓。痩せている土地も多く、また、冬の日照時間は短いなど地理的なハンデは大きい
- かかる状況下において、農業は施設園芸を重点に発達。結果、施設園芸農作物の単位面積あたり収量は大幅に増加

オランダ

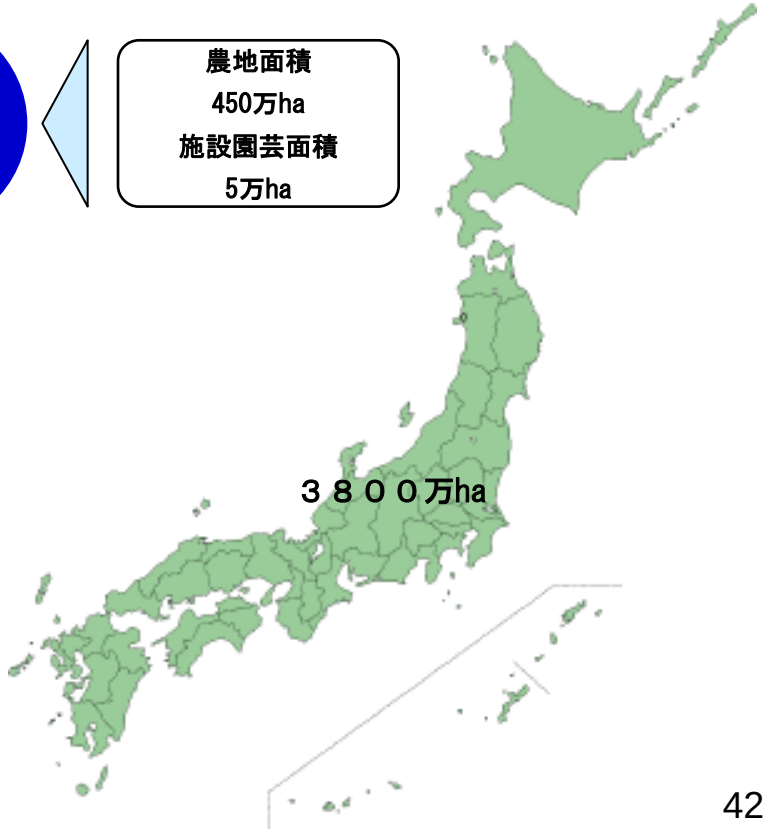
農地面積
200万ha
施設園芸面積
1万ha

（トマト）
総生産量
80万トン
単位辺り収穫量
60Kg/㎡

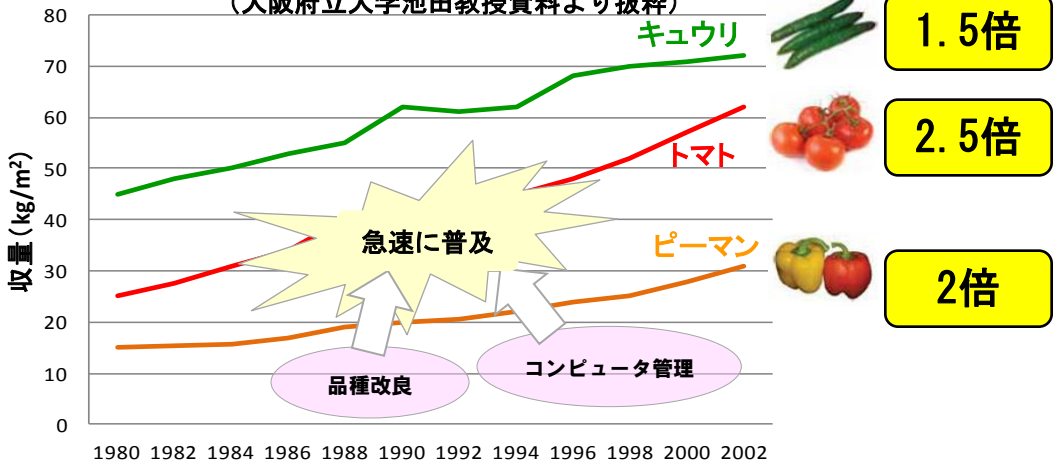
日本

（トマト）
総生産量
70万トン
単位辺り収穫量
20Kg/㎡

農地面積
450万ha
施設園芸面積
5万ha



オランダにおける施設野菜の収量増加と技術発達の歴史
（大阪府立大学池田教授資料より抜粋）



1.5倍

2.5倍

2倍

分野①:オランダ農業の強み

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

- オランダ施設園芸は、産学官連携による重点的な技術開発を通じ、ITを使ったコスト管理、ハウス内の栽培環境を最適に制御するシステム技術に高い競争力を確保・維持
- また、高付加価値農作物への選択的集中と栽培施設の大規模化により効率的な運営を可能に

①<全体を制御するシステム技術>

光
（ＬＥＤ照明）

ＣＯ２
（換気制御器）

全体をインテグレートする制御システム

湿度
（配管機）

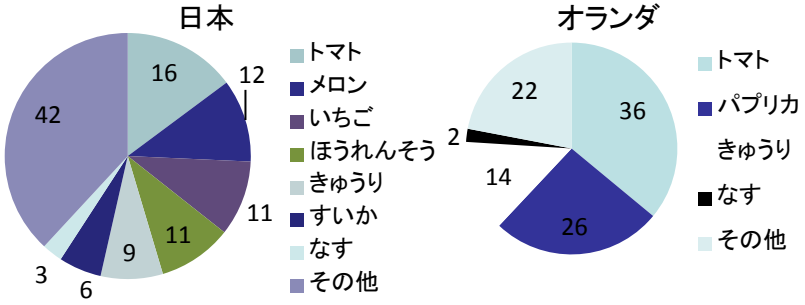
気温
（暖房機）

プリバ社

PRIVA

✓「光」・「CO2濃度」・「気温」・「湿度」の4つの気候要因をコントロールする要素技術・個別機器をインテグレートし、ハウス内の環境を制御する環境制御技術に強みを持つ企業（元々はボイラー等温室機器を製造する企業）

②<農作物の選択的集中>



（野菜の施設園芸面積割合）

✓オランダでは、トマト・パプリカ・キュウリの3品で野菜類の75%を占める。

③<栽培施設の大規模化>

✓オランダの施設園芸平均作付面積が3ha程度（日本の施設園芸平均面積が0.5ha程度）。
✓10ha以上の大規模グリーンハウスも存在。

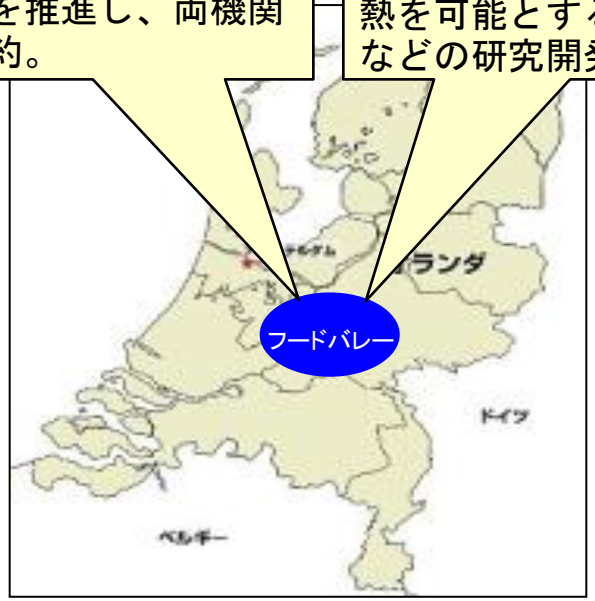
分野①:オランダ農業の強みを支える異業種間連携の促進

- 農業の更なる発展を促していくため、1990年代後半より政府主導の下、研究開発基盤の整備や異業種間連携を推進。オランダ中心部に世界最大の食品産業クラスター「フードバレー」を形成。プリバ社も同地域でGEと共同研究を実施　※現在約1,400の民間企業、21の研究機関、15,000人の研究者等が集合
- その結果、加工食品を中心に農業輸出額も世界第2位を誇る農業大国に

フードバレーと異業種関連連携の推進

①知見の集約
ワーヘニンゲン大学・ワーヘニンゲン食品化学センターを設立。
産学官連携を推進し、両機関に知見を集約。

②ＩＴを含む先端技術の研究開発の推進
高収量な生産を可能とする環境制御システムや効率的な廃熱を可能とするガスプラントなどの研究開発を推進。



多数の民間企業が集結。異業種間連携も促進

dsti　WAGENINGEN UR For quality of life

- ネスレ、ダノン、ユニリーバ、ハインツ等の食品関係会社
- フィリップス等のIT企業
- キッコーマン、ニッスイ、富士フイルム等日本企業（外国企業）　等

Unilever　PHILIPS

分野①：日本とオランダ農業との差

- 日本の農業は、農業経営に競争原理が働かず、結果としてITの活用、選択と集中、大規模化いずれにおいてもオランダに比べて遅れているのが現状
- ITを活用した農業の推進は、作物の生産性の向上とコスト削減に貢献し、農業の競争力強化につながるもの

	①ITの活用	②農作物の選択と集中	③栽培施設の大規模化
オランダ	①コスト管理 ②栽培環境の制御 →環境データに基づく制御 →ハウス内自動制御 ※生育データに基づく環境制御はまだ確立していない。	作物の選択的集中 ※トマト、パプリカ、キュウリ →野菜類の75%	大規模 ※施設園芸平均作付面積は、約3ha
日本	①コスト管理は限定的 →一部の農家で実施している事例はあるものの多くはコスト管理ができていない状況。 ②栽培環境の制御は限定的 →生産者の感と経験による栽培 →手作業によるハウス制御 ※環境データ、生育データに基づく環境制御はまだ確立していない。	作物種は分散 ※作付面積のもっとも多いトマトでも野菜類全体の16%程度	小規模 ※施設園芸平均作付面積は、約0.5ha

分野①：日本におけるITを活用した新たな農業の取組事例

- 我が国においても、温度や湿度等の環境情報をデータとして活用する新しい取組を試みる農業者が出てきているものの、作物や環境に関する再利用可能なデジタルデータが十分に記録されておらず、ITを十分に生かした栽培はこれからの段階

果実堂における取組（熊本県）

- ✓ 農作物の機能解析やサプリメントの開発をするバイオベンチャーから農業へ新規参入（農業、予防医学、ITの融合を指向し、農作物の付加価値を高めた事例）。
- ✓ 土壌、温度等の環境情報をデータベース化し、経験によって培われたノウハウをマニュアル化。収穫量の向上（従来比4倍）と安定的な収穫を実現可能とする栽培方法を確立。

土壌の状態

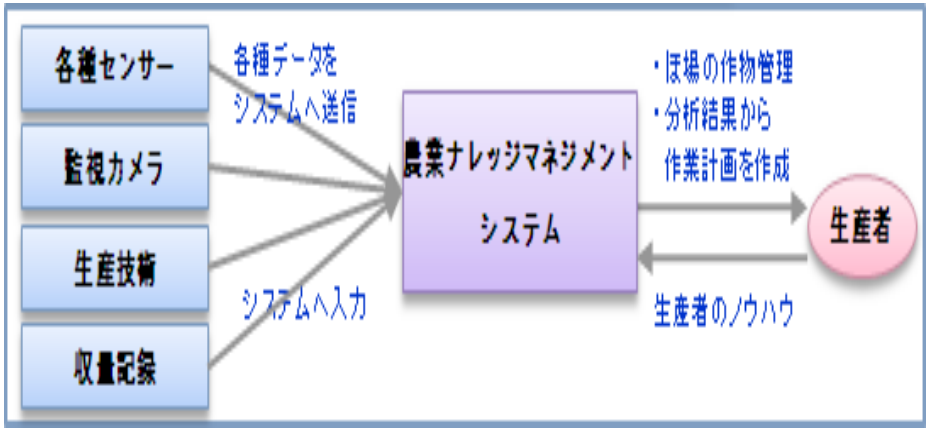
気温や湿度

＜データベース構築＞

✓栽培ノウハウのマニュアル化
✓安定的な収量確保

新福青果と富士通による取組（宮崎県）

- ✓ 既存の農家がITメーカーと連携してITシステムを導入し、効率的な農作業を実現した事例。
- ✓ ITを活用して、圃場毎のコスト管理、農家の経営ノウハウの構築、大手スーパー等への独自販路を開拓等の取組を実施。

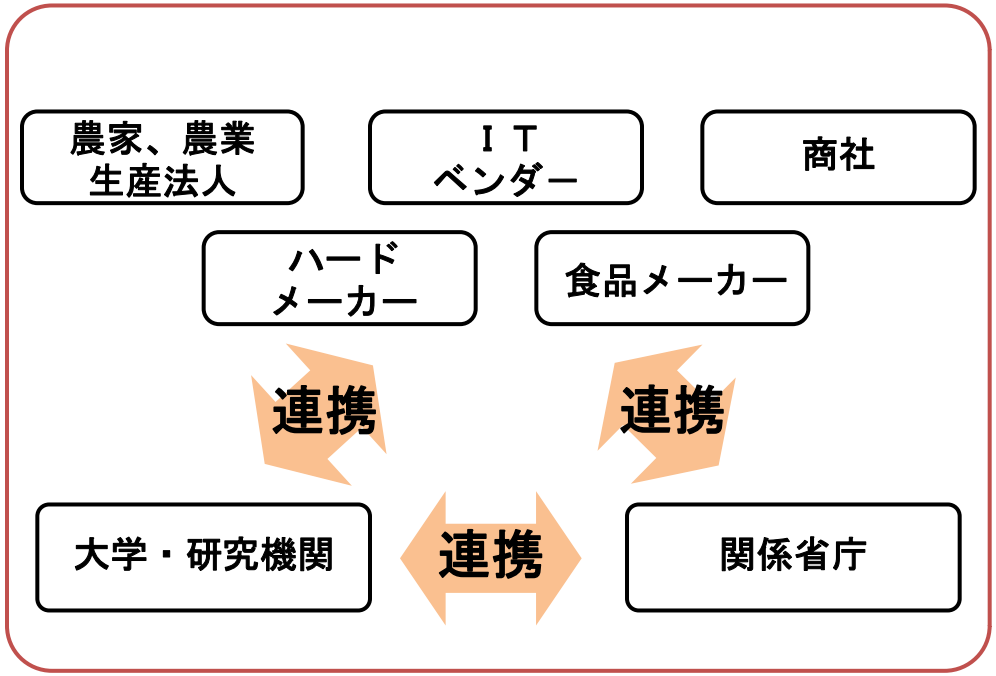


分野①：スマートアグリシステムのアクションプラン

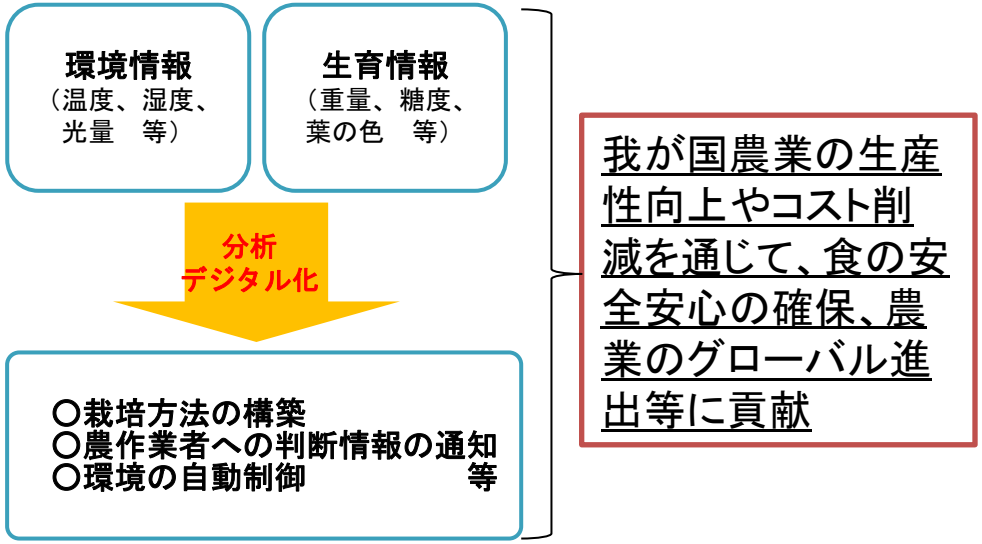
経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

- 異業種間連携を促進するため、民間企業（農家、ITベンダー、商社、食品メーカー等）、並びに学界（大学・研究機関等）、また関係省庁等、異業種・異分野の産学官連携を図る場を形成
- 農業に関する各種情報（環境情報や生育情報）のデジタル化を進め、データベースを構築するとともに、当該データベースを活用し、植物の生育状況に応じた最適な環境制御システム（スマートアグリシステム）の構築を支援

異業種融合のイメージ



スマートアグリシステムの構築



分野②：スマートコミュニティの国内外展開の加速化

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

アクションプラン例

- スマートメーター、HEMS、BEMS、CEMS等の導入加速化、需要応答（Demand Response）の促進（インセンティブの付与）
- 地域エネルギーマネジメント事業環境の整備、中核企業形成支援、インフラバッテリー戦略展開、システム海外展開促進
- 社会全体での省エネ、経済性等を最適化する投資行動を促すエネルギー供給体制の整備

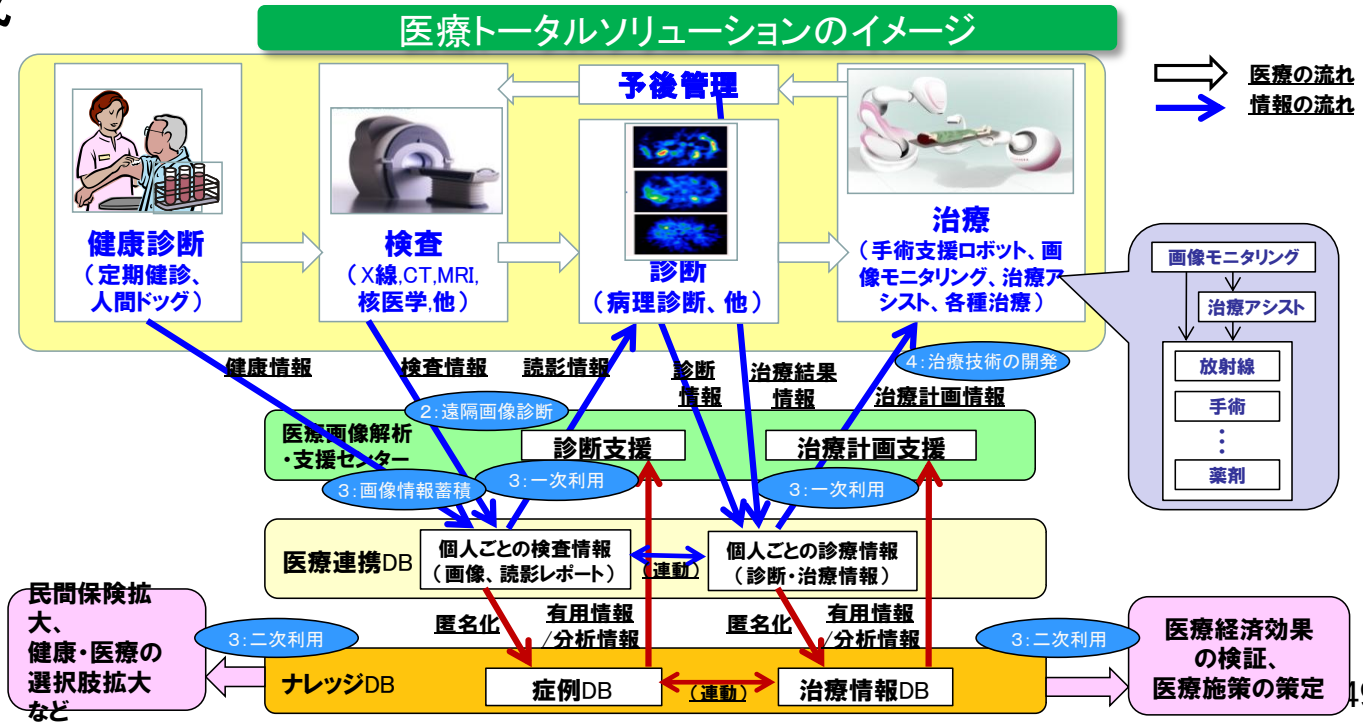
スマートハウスの核となるHEMS

分野③：スマートヘルスケア産業

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

アクションプラン例

- ものづくり企業やIT企業の強みを活かした医療機器・システム開発支援（医工連携の推進）
- 外国人患者受入れ組織の設立、医療サービスと機器・システム一体型の国際展開・開発事業支援
- 医療と関連社会サービス・機器を一体として海外展開させるコーディネート事業体の育成



分野④：社会システムに組み込まれるロボット

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

アクションプラン例

- ロボット活用の前提となる社会システム像の整理・共有のための異業種間の連携等の推進
- 社会システムに組み込まれたロボットのシステム設計・開発・事業展開の支援
- ロボット産業におけるプラットフォーム・OSの在り方や制御ソフトウェア開発等の検討を世界に先駆けて推進

ネットワーク対応型ロボット

医療・健康システム向けロボット

モビリティ・都市交通システム向けロボット

分野⑤：情報端末化する自動車と交通システム

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

アクションプラン例

- プローブ情報利活用のための交通情報集約・活用に関する合意形成、情報開示、相互利用の仕組作り
- スマートカーとデバイスの融合など競争構造変化に備えた、メーカーと異業種企業とのアライアンス組成の促進等
- 自動車（蓄電池）を軸としたエネルギーシステムと交通を融合させたシステムサービスの展開

分野⑥：コンテンツ・クリエイティブビジネス

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

アクションプラン例

- 電子書籍分野等での配信プラットフォーム間の競争促進と利益配分のための事業環境整備
- コンテンツの所有とマネジメントを分離し、知財の収益力を高めるための組織法制等のあり方を検討
- クラウド型視聴サービス分野等におけるルール整備の推進

コンテンツ・ファンドの設立

コンテンツ海外展開ファンド（仮称）

投資案件のグローバル展開をサポート
（海外のキープレイヤー、国内業界関係者等
ノウハウ・人材等を結集）

出資

【投資候補案件（イメージ）】

- マンガ、小説等の我が国コンテンツを、海外市場向けに企画開発する費用を出資。
- 権利を集約し、企画開発段階からハリウッド等グローバル流通網を既に有している者と連携し、グローバルな事業展開を図る。

IT×コンテンツ融合領域におけるルール上の課題への対応

【課題の例】

＜コンテンツ預かりサービス＞

◆自らが購入したコンテンツを外部サーバーに預けて様々な機器で自ら視聴するケース

➢ クラウドサービスの提供やアップロードに係るルールが課題

＜クラウド型視聴サービス＞

◆サーバーで購入したコンテンツを様々な機器で視聴するケース（コンテンツを所有するのではなく利用する形態）

➢利用をサービス提供事業者に依存するため、消費者が永続的な利用をするのに不安定
➢アクセスコントロールを技術的に回避して不正利用するケースも今後増加すると考えられる

４．横断的課題に対するアクションプラン

横断的課題におけるアクションプラン例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

①セキュリティ対策

- サイバー攻撃の高度化に対応するため、個々の事業者の対策に資する技術基準を策定
- 制御システムのセキュリティに係る評価・認証機関を設立、国際相互認証スキームを確立

②IT融合人材と教育

- 諸外国とのIT分野の高等教育システムの徹底した国際比較等のための産学官による調査委員会の設置
- 将来のスーパークリエータ人材の発掘、IT融合促進型人材の育成支援等

③国際的アライアンス

- 各分野ごとに当該分野の成長性や我が国企業の位置づけを十分に踏まえつつ、利益獲得のための戦略をアセットの組替促進等の政策ツールを活用しつつ支援
- クリエイティブビジネスの国内外での展開に向けてITを活用した日本ブランド海外戦略を構築

④新規プレーヤ創出促進

- 公的研究機関の技術を掘り起こしを、海外事業者も含め最適なパートナーと実施するための支援
- 日本ベンチャー市場活性化に向け、人材流動化、資本市場の整備等、複合的観点から対応を検討

⑤ビッグデータから価値を生み出す基盤技術強化と利活用促進

- 大量データを安全に利活用するための匿名化技術・取り扱いルール等の整備、開発、実証
- 大量の情報を収集・蓄積しつつ安全な利活用を可能とするデータ利活用基盤の創出

まとめ：IT融合による新社会システムの創出に向けて

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

- 特定事業分野・特定技術・特定市場への対応だけでは十分に競争力を確保できない時代が到来
- 我が国として、要素技術の強さのみに頼らず、最初からグローバル展開を前提に、デジタル化・ネットワーク化による産業構造変化に機敏に対応し、IT融合による新たなシステム産業創出を目指す

戦略重点分野に対する政策展開　＜理念から行動への移行＞

- ①融合システム産業フォーラム（仮称）
- ②IT融合システム設計・開発・輸出の支援
- ③事業化リスクマネー供給支援
- ④戦略的標準化活動の促進

政策による下支え

【重点6分野】

- スマートアグリシステム
- スマートヘルスケア産業
- 社会システムに組み込まれるロボット
- スマートコミュニティ
- 自動車と交通システム
- コンテンツ・クリエイティブビジネス

横断的課題解決

【横断的課題】

- セキュリティ対策
- IT融合人材と教育
- ビッグデータからの価値創出
- 国際的アライアンス
- 新規プレーヤ創出促進

ご清聴ありがとうございました。